

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Dezember 2023 (21.12.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/242396 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: **G05B 19/418** (2006.01)
- (71) Anmelder: **ARBURG GMBH + CO KG** [DE/DE]; Arthur-Hehl-Straße, 72290 Loßburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2023/066222**
- (72) Erfinder: **FAULHABER, Werner**; Steigbaumstraße 9, 72290 Loßburg Wittendorf (DE). **REICH, Stephan**; Auchtweide 32, 72290 Loßburg (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: **16. Juni 2023 (16.06.2023)**
- (74) Anwalt: **RPK PATENTANWÄLTE REINHARDT UND KAUFMANN PARTNERSCHAFT MBB**; Grünstraße 1, 75172 Pforzheim (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2022 115 183.2 **17. Juni 2022 (17.06.2022)** **DE**
10 2022 119 952.5 **08. August 2022 (08.08.2022)** **DE**
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: **COMPUTER-IMPLEMENTED METHOD AND SYSTEM FOR TRANSMITTING A CONTROL DATASET FOR A MACHINE**

(54) Bezeichnung: **COMPUTERIMPLEMENTIERTES VERFAHREN UND SYSTEM ZUR ÜBERMITTLUNG EINES STEUERDATENSATZES FÜR EINE MASCHINE**

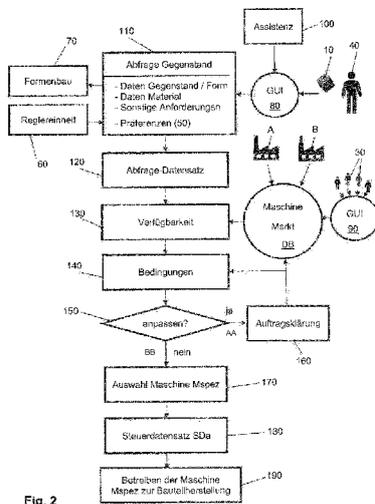


Fig. 2

- AA yes
- BB no
- DB Machine market
- DB Dataset query
- 50 Object/shape data - Material data - Other requirements - Preferences
- 60 Regulator unit
- 70 Mold construction
- 80 GUI
- 100 Assistance
- 110 Object query
- 120 Dataset query
- 130 Availability
- 140 Conditions
- 150 adjust?
- 160 Order identification
- 170 Selection of machine Mspez
- 180 Control dataset SDa
- 190 Operation of the machine Mspez for component production

(57) Abstract: The invention relates to a computer implemented method and a system for transmitting a control dataset for at least one commercially available machine (M) for processing plastics in order to produce objects (10). Information concerning an object to be produced is provided for this purpose. At least one machine is identified from a plurality of available machines (M), which are entered in a database (DB) and suitable for producing the object (10). Then, at least one machine on which the object (10) can be produced is selected on the basis of at least one criterion. Due to the fact that information regarding the material to be processed during the production of the object (10) is also provided and before identifying the at least one machine, further information is provided by a machine manufacturer (A, B), which comprises further manufacturer-specific information, wherein the at least one machine is identified and selected on the basis of the further information and a control dataset (SDa) adjusted to the further information is created and transmitted to the selected machine (Mspez), a method and a system is provided for transmitting a control dataset to a machine which is best suited for an application according to the given circumstances.

(57) Zusammenfassung: Ein computerimplementiertes Verfahren und ein System sind zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine an einem Markt verfügbare Maschine (M) zur Verarbeitung von Kunststoffen zur Herstellung von Gegenständen (10) vorgesehen. Dazu werden Informationen über einen herzustellenden Gegenstand bereitgestellt. Aus einer Vielzahl an verfügbaren Maschinen (M), die in einer Datenbank (DB) eingegeben sind und dazu geeignet sind, den Gegenstand (10) herzustellen, wird wenigstens eine Maschine identifiziert. Dann wird wenigstens eine Maschine ausgewählt, auf der der Gegenstand (10) auf der Grundlage von wenigstens einem Kriterium herstellbar ist. Dadurch, dass auch Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands (10) zu verarbeitende Material bereitgestellt werden und vor dem Identifizieren der wenigstens einen Maschine von einem Maschinenhersteller (A, B) weitere Informationen bereitgestellt werden, die weitere herstellerepezifische Informationen umfassen, wobei das Identifizieren und Auswählen der



WO 2023/242396 A1

NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

wenigstens eine Maschine auf Grundlage der weiteren Informationen erfolgt und ein an die weiteren Informationen angepasster Steuerdatensatz (SDa) erstellt und an die ausgewählte Maschine (Mspez) übermittelt wird, wird ein Verfahren und ein System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes an eine Maschine bereitgestellt, die für eine Anwendung nach den gegebenen Umständen am besten geeignet ist.

Computerimplementiertes Verfahren und System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für eine Maschine

Beschreibung

5

Bezug zu verwandten Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf und beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2022 115 183.2, hinterlegt am 17.06.2022, sowie die Priorität der
10 deutschen Patentanmeldung 10 2022 119 952.5, hinterlegt am 08.08.2022, deren jeweiliger Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich auch in seiner Gesamtheit zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Gebiet der Erfindung

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine an einem Markt verfügbare Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Materialien zur Herstellung von Gegenständen mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie ein System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes mit den
20 Merkmalen des Anspruches 11 als auch ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen des Anspruches 19.

Bevor im Folgenden auf den Stand der Technik und die davon ausgehende Erfindung näher eingegangen wird, werden zunächst die im Rahmen dieser Anmeldung verwendeten
25 Begrifflichkeiten definiert.

Wenn im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff „Gegenstand“ verwendet wird, so soll dies nicht einschränkend sein, denn das Verfahren kann zum Beispiel auch beim Mehrkomponenten-Spritzgießen, im Spritzgießen mit sogenannten Familienwerkzeugen oder bekannten Sonderverfahren oder auch ganz allgemein bei der additiven Fertigung eingesetzt werden. In all diesen Fällen werden Gegenstände, Bauteile und Objekte hergestellt, für die als
30 Synonym der Begriff „Gegenstand“ verwendet wird.

Wenn der Begriff „Parameter“ verwendet wird, so handelt es sich dabei um die für die Herstellung von Gegenständen mittels kunststoffverarbeitenden Maschinen erforderlichen Parameter, mit denen derartige Maschinen Bauteile bzw. Gegenstände fertigen. In der Regel
35

- 2 -

sind diese Parameter insbesondere Druck, Weg eines Fördermittels, Temperatur, Geschwindigkeit, Füllvolumen, Austragsvolumen, Tropfengröße und dergleichen.

Entsprechend ist ein Steuerdatensatz die Menge aller Parameter bzw. Prozessparameter, die erforderlich sind, um eine derartige kunststoffverarbeitende Maschine zur Herstellung von Gegenständen zu steuern.

Von „Präferenz“ wird im Rahmen dieser Anmeldung dann gesprochen, wenn der Nutzer Informationen eingeben kann, die zum Beispiel die Herstellungszeit, den Energiebedarf pro Bauteil, die Kosten pro Bauteil oder dergleichen betreffen. Diese Präferenzen sollen vorzugsweise erfüllt werden, können bedarfsweise aber auch vom Nutzer gewichtet oder zurückgestellt werden. Dies ist im Gegensatz dazu zum Beispiel bei Informationen über den Gegenstand und/oder eine Kavität nicht der Fall.

Der Begriff „plastifizierbare Masse“, wie in dieser Anmeldung verwendet, ist weit zu verstehen und umfasst insbesondere, aber nicht nur, neben Kunststoffen oder auch Silikon oder anderen thermoplastischen und/oder elastomeren Werkstoffen z.B. keramische, metallische und/oder pulverige Massen ebenso wie Papier, Cellulose, Stärke, Kork, usw. sowie auch Mischmaterialien zwischen derartigen plastifizierbaren Materialien. Grundsätzlich kann es sich auch um bereits zuvor plastifizierte Materialien oder auch plastische Massen handeln, die nach dem Ausbringen selbsttätig oder unter Einsatz von Hilfsmitteln aushärten. Der Begriff umfasst auch Recyclate.

Wenn im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff „Erfahrungswissen“ verwendet wird, handelt es sich dabei um das Wissen, das einem erfahrenen Bediener einer derartigen Maschine zur Verfügung steht. Dies kann präsent oder liquides Wissen sein, zum Erfahrungswissen gehört aber ebenso nicht liquides Wissen, das jedoch z.B. aus der Fachliteratur zugänglich ist. Diesem Wissen liegt insbesondere auch die Kenntnis über Abläufe und Zusammenhänge der an auf diesen Maschinen ablaufenden Prozessen beteiligten Komponenten und über deren Interaktion miteinander zugrunde. Zum Erfahrungswissen gehört z.B. auch Wissen über die jeweiligen Maschinen und deren Maschinendaten oder deren Aufbau ebenso wie ein Wissen über Materialien und deren Eigenschaften. Das Erfahrungswissen ermöglicht es einem geschulten Anwender, eine derartige Maschine wenigstens soweit in Betrieb zu nehmen, dass ein Bauteil bzw. Gegenstand herstellbar und die Maschine lauffähig ist, oder eine Maschine auch in geeigneter Weise umzubauen, um

dadurch einen Betrieb der Maschine zu ermöglichen. Zum Expertenwissen gehört aber auch alles, was erforderlich ist, um qualitativ hochwertige Bauteile herzustellen.

Stand der Technik

5

Aufträge zur Herstellung von Gegenständen werden bereits heute in vielen Industrien teilweise über Plattformen im Internet oder der Cloud vergeben. Auf solchen Plattformen stellen Auftraggeber die relevanten Informationen bezüglich der zu produzierenden Gegenstände ein. Die relevanten Informationen umfassen dabei bauteilspezifische Merkmale, wie beispielsweise die Geometrie eines Gegenstands, das Material, aus dem das Bauteil gefertigt werden soll, physikalische Anforderungen oder weitere Bearbeitungsschritte, wie z.B. Oberflächenbehandlung. Wesentlich sind aber auch auftragsbezogene Informationen wie einzuhaltende Lieferfristen oder Lieferorte.

15

Solche Plattformen ermöglichen es einerseits einem Auftraggeber, Auftragnehmer, z.B. Lohnfertiger, zu identifizieren, welche bezüglich der Anlagenausstattung und Verfügbarkeit geeignet sind, den Gegenstand im Rahmen der geforderten Anforderungen und Bedingungen zu produzieren.

20

Andererseits können Hersteller von Gegenständen, also potenzielle Auftragnehmer die auf der Plattform eingestellten Aufträge einsehen und entscheiden, für welchen dieser Aufträge sie ein Angebot hinterlegen möchten. Dabei kann es z.B. aufgrund der eigenen Anlagenausstattung, der verfügbaren Kapazitäten oder der eigenen Fähigkeiten vorkommen, dass durch einen Auftragnehmer auch nur Teile eines Auftrags bearbeitbar sind.

25

Aus der WO 2018/064645 A1 verbinden eine verteilte Fertigungsplattform und damit verbundene Techniken Designer, Hersteller (z. B. Besitzer von 3D-Druckern und andere traditionelle Hersteller), Spediteure und andere Unternehmen und vereinfachen den Prozess der Herstellung und Lieferung neuer und bestehender Produkte. Ein verteiltes Register (distributed ledger) oder eine Blockchain kann verwendet werden, um Transaktionen aufzuzeichnen, intelligente Verträge auszuführen und andere Vorgänge durchzuführen, um die Transparenz und Integrität der Lieferkette zu erhöhen.

35

In der WO 2015/070178 werden Verfahren und Systeme bereitgestellt, um auf Anfrage hergestellte Gegenstände für Benutzer unter Benutzeranforderungen für den Artikel bereitzustellen. Der Gegenstand kann mit 3D-Herstellungsanweisungen versehen werden und

eine Liefermethode für den Gegenstand kann bestimmt werden. Eine Herstellungsvorrichtung kann ausgewählt werden, um den Gegenstand auf der Grundlage der 3D-Herstellungsanweisungen herzustellen. Dazu können Anweisungen an die Fertigungsvorrichtung versendet werden, um den Artikel auf der Grundlage der 3D-Herstellungsanweisungen zu fertigen. Ergänzend werden Lieferanweisungen für die Auslieferung des Gegenstands gemäß der Liefermethode bereitgestellt.

Zusammenfassung der Erfindung

10 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes an eine Maschine bereitzustellen, die für eine Anwendung nach den gegebenen Umständen am besten geeignet ist.

15 Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie mit einem System mit den Merkmalen des Anspruch 11 als auch durch ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und durch Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

Das computerimplementierte Verfahren dient der Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine am Markt für die Herstellung eines Gegenstands verfügbare Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen plastifizierbaren Materialien. Dabei wird versucht, mit möglichst allen von einem Auftraggeber angegebenen Informationen, gepaart aber auch mit weiteren Informationen, die dem Auftraggeber und/oder dem Auftragnehmer nicht ohne weiteres ersichtlich sind, einen idealen Auftragnehmer zu identifizieren, wobei das Matching zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer auf Anlagenparameter, Produktparameter, Materialparameter und Verfügbarkeit basiert, aber auch auf zusätzlichem Erfahrungswissen seitens des oder der Hersteller. Das Verfahren kann dabei auch herstellerübergreifend geeignete Auftragnehmer identifizieren.

35 Auftraggeber kann dabei z.B. ein Kunde sein, der bestimmte Kunststoffteile oder auch Gegenstände aus anderen plastifizierbaren Materialien fertigen lassen möchte, während es

sich bei den Auftragnehmer z.B. um Unternehmen, Personen, Lohnfertiger oder dergleichen handeln kann, die über entsprechende Maschinen verfügen, die insbesondere technisch, wirtschaftlich als auch zeitlich im jetzigen Zustand oder nach entsprechenden Änderungen an Auftrag und/oder Maschine dafür in Frage kommen, solch einen Auftrag zur
5 Herstellung von Gegenständen abzuwickeln.

Dazu werden verschiedene Informationen computerunterstützt zusammengeführt. Dabei handelt es sich zunächst um Informationen über einen herzustellenden Gegenstand, auf einer Plattform in einen Speicher oder eine Datenbank eingegeben werden. Mit diesen In-
10 formationen wird wenigstens eine Maschine aus einer Vielzahl der am Markt verfügbaren Maschinen identifiziert, die ebenfalls in einer Datenbank eingegeben sind und dazu geeignet sind, den Gegenstand herzustellen.

Wurde wenigstens eine Maschine identifiziert, beginnt der Auswahlprozess nach wenigstens einem Kriterium, das in der Regel vom Auftragnehmer und/oder vom Auftraggeber
15 vorgegeben wurde. Wurde ein Maschine ausgewählt, so kann aufgrund der vorliegenden Daten von Gegenstand und ausgewählter Maschine ein Steuerdatensatz an die ausgewählte Maschine zur Herstellung des Gegenstands übermittelt werden, der vorzugsweise zuvor vom System erstellt wurde.

20 Um vorteilhaft ein gutes Matching zu erreichen, werden dazu nicht nur Informationen über den herzustellenden Gegenstand, sondern auch Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands zu verarbeitende Material bereitgestellt.

25 Von Bedeutung sind aber auch weitere Informationen, die es unter Umständen auch erst ermöglichen, eine auf den ersten Blick nicht ausgewählte Maschine doch noch auszuwählen, um vorteilhaft dadurch fristgerecht einen Auftrag doch noch abzuwickeln. Diese weiteren Informationen kommen von wenigstens einem Maschinenhersteller und umfassen:

- Anlagenparameter der jeweiligen Maschine,
- 30 - Ausbaugrad der jeweiligen Maschine,
- Ausbau- und Umbaumöglichkeiten der jeweiligen Maschine,
- Betriebsmöglichkeiten der jeweiligen Maschine,
- Erfahrungswissen über Ausbau und/oder Betrieb der jeweiligen Maschine.

Das Identifizieren und Auswählen der wenigstens einen Maschine erfolgt dann auf Grundlage der weiteren Informationen. Damit wird ein an die weiteren Informationen angepasster
35 Steuerdatensatz erstellt und an die ausgewählte Maschine übermittelt.

Um vorteilhaft sämtliche für die Abwicklung des Auftrags als auch für die Auswahl geeigneter Maschinen relevanten Informationen zu erhalten, werden vorzugsweise nicht nur, aber auch die Informationen über den Gegenstand und/oder das Material von einem Auftraggeber an ein User-Interface bereitgestellt. Die Abfrage kann vorzugsweise durch ein
5 Assistenzsystem unterstützt werden, das von Datenverarbeitungseinheiten so angesteuert wird, dass möglichst sämtliche Informationen auch erhalten werden.

Vorzugsweise handelt es sich bei den Informationen über den herzustellenden Gegenstand um 3D-Informationen über den Gegenstand oder über einen Hohlraum zur Herstellung des Gegenstands wie einen Formhohlraum. Mit diesen Informationen lassen sich vorteilhaft die Berechnungen nach dem konkreten Bedarf bzw. den konkreten Parametern der Maschine ermitteln, den eine Maschine abdecken bzw. mit denen eine Maschine betreibbar sein muss, um einen entsprechenden Gegenstand herstellen zu können.
10

Vorzugsweise ist es anhand der weiteren Informationen auch möglich, wenigstens eine Maschine als ausgewählte Maschine auszumachen, die derzeit noch nicht in der Lage ist, den Gegenstand herzustellen, aber dennoch dazu in der Lage wäre. Solche Maschinen fallen vielleicht durchs Raster, weil sie entweder oversized sind (mehrere Kernzüge, obwohl keiner erforderlich ist) oder weil Ihre Ausstattung nicht für den konkreten Auftrag ausreichend ist. Mit den weiteren Informationen ist es jedoch vorteilhaft möglich, dies zu erkennen, und dem Auftragnehmer und/oder Auftraggeber auch vorteilhaft Vorschläge zu unterbreiten, wie es dennoch zu einer Beauftragung kommen kann. Müssen dazu Anpassungen an der Maschine vorgenommen werden, so kann der hierfür erforderlich Aufwand
15
20
25 Eingang in die Bewertungskriterien finden.

Sollten die für eine Auswahl erforderliche Kriterien z.B. bei Maschinen anderer Hersteller nicht vorliegen, werden vorzugsweise anhand von Maschinengrunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Euromap-Daten, die weiteren Informationen ermittelt bzw. errechnet, um vorteilhaft auch solche Maschinen in die Auswahl mit einzubeziehen und den Markt an verfügbaren Maschinen möglichst abzubilden. Ggf. kann dazu vorzugsweise auf Grundlage der so ermittelten Daten ein Herstellungsprozess simuliert werden, um einen Steuerdatensatz zu erstellen.
30

Vorzugsweise wird der Plattform und/oder der Datenbank ein selbstlernendes System zugeordnet, sodass vorteilhaft Informationen für geeignete Maschinen in Verbindung mit zugehörigen Nutzerdaten für zukünftige Auswertungen und Bewertungen zur Verfügung gestellt werden.

5

Das Verfahren ist bevorzugterweise auch dazu geeignet, es in Verbindung mit verschiedensten Maschinen durchzuführen und dadurch insbesondere bei gleichen Maschinenkonfigurationen, gleichen Prozessen und/oder gleichen zu verarbeitenden Materialien Cluster zu bilden und auszuwerten. Durch die so gewonnene erhöhte Datenmenge können die vorliegenden Ergebnisse noch weiter geschärft werden. Maschinenhersteller, aber auch Betreiber von Anlagen mit mehreren Maschinen, können einen so generierten Algorithmus auf andere Produktionsstandorte und Prozesse anwenden und erhalten so überall gleich gute Ergebnisse der Auswertung angepasster Steuerdatensätze. Vorteilhaft können Maschinenhersteller mit den so erzeugten Algorithmen die vom bereitgestellten Modelle sowie das Expertenwissen weiter schärfen.

10
15

Bevorzugterweise können die Kriterien Präferenzen umfassen, die mittels einer Reglereinheit linear oder diskret auf Basis eines definierten Parametersatzes festlegbar sind. Damit kann eine Änderung der Kriterien auf Basis der Präferenzen analysiert und ausgegeben werden. Vorteilhaft kann der Auftraggeber, aber auch der Auftragnehmer damit zum einen die maschinenseitigen oder prozesseitigen Nutzerdaten gewichten, zum anderen kann er aber auch zusätzliche Präferenzen einführen, die insbesondere „weiche“ Faktoren betreffen wie z.B. die Kosten pro Bauteil, die Geschwindigkeit pro Bauteil oder die Energiekosten pro Bauteil oder dergleichen. Vorteilhaft finden diese Informationen damit Eingang in die Auswahl einer geeigneten Maschine.

20
25

Vorzugsweise wird das Verfahren auf eine Spritzgießmaschine oder auf eine Maschine zur additiven Fertigung von Bauteilen angewandt. Vorteilhaft liegen gerade für derartige Maschinen entsprechende Ergebnisse und Erfahrungen in solch einem Umfang vor, dass vorteilhaft ohne weitere Kosten darauf zugegriffen werden kann, was den Ausgangspunkt für die Bestimmung der geeigneten Maschine darstellt.

30

Die genannte Aufgabe wird auch durch ein System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine an einem Markt verfügbare Maschine zur Verarbeitung von

Kunststoffen und anderen plastifizierbaren Materialien gelöst. Hinsichtlich der dadurch erreichten Vorteile kann weitestgehend auf die obigen Ausführungen zum Verfahren verwiesen werden.

- 5 Das System weist eine Netzwerkverbindung mit wenigstens einer Datenverarbeitungseinheit auf. Wenigstens ein Speicher, in dem u.a. die Datenbank vorgesehen ist, steht mit der wenigstens einen Datenverarbeitungseinheit in kommunikativer Wirkverbindung und ist dazu eingerichtet, Arbeitsanweisungen zu speichern, die, wenn sie von der wenigstens einen Datenverarbeitungseinheit ausgeführt werden, das System veranlassen, Operationen
- 10 vorzunehmen, die dem oben erläuterten Verfahren entsprechen.

Insbesondere sind mehrere Schnittstellen vorgesehen, die dazu eingerichtet sind, Informationen über die Netzwerkverbindung an den wenigstens einen Speicher weiterzugeben, wobei

- 15 - wenigstens eine Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Informationen über einen herzustellenden Gegenstand auf einer Plattform bereitzustellen,
- wenigstens eine weitere Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Informationen über eine Vielzahl von am Markt verfügbaren Maschinen bereitzustellen, die dazu geeignet sind, den Gegenstand herzustellen.

20

- Diese Operationen identifizieren aufgrund der Informationen über den herzustellenden Gegenstand wenigstens eine Maschine als identifizierte Maschine aus der Vielzahl der am Markt verfügbaren Maschinen und wählen wenigstens eine ausgewählte Maschine aus den identifizierten Maschinen aus, auf der der Gegenstand auf Basis von wenigstens einem Kriterium herstellbar ist. Rechenmittel sind vorgesehen und eingerichtet, einen Steuerdatensatz aufgrund der Informationen und dem wenigstens einen Kriterium zu erstellen und an die ausgewählte Maschine zur Herstellung des Gegenstands zu übermitteln.

Ergänzend ist der Speicher dazu eingerichtet, folgende Informationen zu speichern, die

30 von den Datenverarbeitungseinheiten während der Operationen zu verarbeiten sind, nämlich

- Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands zu verarbeitende Material,
- weitere Informationen von wenigstens einem Maschinenhersteller, die wenigstens um-
- 35 fassen:
- Anlagenparameter der jeweiligen Maschine,

- 9 -

- Ausbaugrad der jeweiligen Maschine,
- Ausbau- und Umbaumöglichkeiten der jeweiligen Maschine,
- Betriebsmöglichkeiten der jeweiligen Maschine,
- Erfahrungswissen über Ausbau und/oder Betrieb der jeweiligen Maschine.

5 Mit diesen weiteren Informationen können die Rechenmittel die wenigstens eine Maschine auswählen und einen an die weiteren Informationen angepassten Steuerdatensatz erstellen und an die ausgewählte Maschine übermitteln.

10 Damit wird es unter Umständen erst möglich, eine auf den ersten Blick nicht ausgewählte Maschine doch noch auszuwählen, um vorteilhaft dadurch fristgerecht einen Auftrag doch noch abzuwickeln.

Vorzugsweise sind die Datenverarbeitungseinheiten dazu eingerichtet sind, wenigstens ein Kriterium zum Auswählen der ausgewählten Maschine aus den folgenden Kriterien
15 auszuwählen:

- physikalische Anforderung an den Gegenstand,
- weitere Bearbeitungsschritte nach der Herstellung des Gegenstands,
- erreichbare Zykluszeit,
- Energiebedarf je hergestelltem Gegenstand,
- 20 - Verfügbarkeit bestimmter Materialien zur Verarbeitung,
- Kapazität der wenigstens einen Maschine bei einem Auftragnehmer,
- Quantität an Gegenständen, die auf der jeweiligen Maschine zu fertigen sind,
- möglicher Produktionsstart,
- Beschreibung Schichtbetrieb,
- 25 - Rüsthilfsmittel,
- Lieferzeit, innerhalb der ein Auftragnehmer beauftragte Gegenstände fertigt,
- Kosten, für die ein Auftragnehmer die Gegenstände auf der jeweiligen Maschine fertigt,
- Standort der jeweiligen Maschine bzw. Entfernung des Standorts der jeweiligen Maschine von einem Auftraggeber,
- 30 - Schnittstellen zu Logistik Dienstleistern.

Vorzugsweise umfasst die Netzwerkverbindung eine Plattform, an der die wenigsten eine als User-Interface ausgebildeten Schnittstelle vorgesehen ist. Die User Interfaces umfassen vorzugsweise wenigstens eines der folgenden User-Interfaces:

- 10 -

- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über den Gegenstand und/oder das Material und/oder auftragspezifische Merkmale von einem Auftraggeber,
- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über das Material
5 durch einen Materialhersteller,
- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über die wenigstens eine verfügbare Maschine und deren Verfügbarkeit durch einen Auftragnehmer,
- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über Maschinen sowie deren Betriebsparameter und deren Aufbau- und Umbaumöglichkeiten durch einen
10 Maschinenhersteller,
- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über Maschinengrunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Euromap-Daten, verschiedener Maschinenhersteller.

15 Durch die Verwendung dieses User-Interface ist es vorteilhaft möglich, die für eine Auswahl erforderlichen Daten, seien es technische, wirtschaftliche, wertende oder weiche Daten an jeder Stelle im System systemisch so abzufragen, dass sie bei der Auswahl in geeigneter Weise verwertbar sind. Dadurch ergibt sich vorteilhaft ein gesamtes Abbild aller wesentlichen Bestandteile des Systems.

20

Um vorteilhaft sicherzustellen, dass alle Informationen für die Verarbeitung im System auch zutreffend abgefragt und ggf. „übersetzt“ werden, damit sie vom System auch verarbeitbar sind, können vorzugsweise Assistenzsysteme vorgesehen sein, die dazu eingerichtet sind, den Benutzer bei der Bereitstellung der Informationen zu unterstützen.

25

Vorzugsweise kann wenigstens eine Datenverarbeitungseinheit anhand der weiteren auch wenigstens eine Maschine als ausgewählte Maschine ausmachen, die derzeit noch nicht in der Lage ist, den Gegenstand herzustellen, aber dennoch dazu in der Lage wäre. Solche Maschinen würden sonst vielleicht durchs Raster fallen, mit den weiteren Informationen lässt sich jedoch vorteilhaft erkennen und können dem Auftragnehmer und/oder Auftraggeber vorteilhaft Vorschläge gemacht werden, wie es dennoch zu einer Beauftragung
30 kommen kann. Müssen dazu Anpassungen an der Maschine vorgenommen werden, so kann der hierfür erforderlich Aufwand Eingang in die Bewertungskriterien finden.

Sollten die für eine Auswahl erforderliche Kriterien z.B. bei Maschinen anderer Hersteller nicht vorliegen, berechnen vorzugsweise die Rechenmittel anhand von Maschinengrunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Euromap-Daten, die weiteren Informationen, um vorteilhaft auch solche Maschinen in die Auswahl mit einzubeziehen und den Markt an verfügbaren Maschinen möglichst abzubilden.

Vorzugsweise ist der Plattform und/oder der Datenbank ein selbstlernendes System zugeordnet, sodass vorteilhaft Informationen für geeignete Maschinen in Verbindung mit zugehörigen Nutzerdaten für zukünftige Auswertungen und Bewertungen zur Verfügung gestellt werden.

Bevorzugterweise ist eine Reglereinheit vorgesehen und dazu eingerichtet, die Präferenzen für das wenigstens eine Kriterium festzulegen, die linear oder diskret auf Basis eines definierten Datenbereichs von einem Auftraggeber oder Auftragnehmer festlegbar sind. Vorteilhaft kann der Auftraggeber, aber auch der Auftragnehmer damit zum einen die maschinenseitigen oder prozesseitigen Nutzerdaten gewichten, zum anderen kann er auch zusätzliche Präferenzen einführen, die insbesondere „weiche“ Faktoren betreffen wie z.B. die Kosten pro Bauteil, die Geschwindigkeit pro Bauteil oder die Energiekosten pro Bauteil oder dergleichen. Vorteilhaft finden diese Informationen damit Eingang in die Auswahl einer geeigneten Maschine.

Vorzugsweise ist die Maschine eine Spritzgießmaschine oder eine Maschine zur additiven Fertigung von Bauteilen. Vorteilhaft liegen gerade für derartige Maschinen entsprechende Ergebnisse und Erfahrungen in solch einem Umfang vor, dass ohne weitere Kosten darauf zugegriffen werden kann, was den Ausgangspunkt für die Bestimmung der geeigneten Maschine darstellt.

Ebenso wird die Aufgabe durch ein entsprechendes Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode gelöst, der auf einem Computer lesbaren Medium gespeichert ist und zur Durchführung des Verfahrens und/oder mit dem System geeignet ist.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Kurzbeschreibung der Figuren

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in den beigefügten Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Systems zur Erstellung und Übermittlung eines Steuerdatensatzes,
5 Fig. 2 ein schematisches Ablaufdiagramm des Verfahrens,
Fig. 3 ein Schaubild einer Prozesserweiterung.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

- 10 Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen nur um Beispiele, die nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte Anordnung beschränken sollen. Bevor die Erfindung im Detail beschrieben wird, ist darauf hinzuweisen, dass sie nicht auf die jeweiligen Bauteile des Systems sowie die jeweiligen Verfahrensschritte beschränkt ist, da
15 diese Bauteile und Verfahren variieren können. Die hier verwendeten Begriffe sind lediglich dafür bestimmt, besondere Ausführungsformen zu beschreiben und werden nicht einschränkend verwendet. Wenn zudem in der Beschreibung oder in den Ansprüchen die Einzahl oder unbestimmte Artikel verwendet werden, bezieht sich dies auch auf die Mehrzahl dieser Elemente, solange nicht der Gesamtzusammenhang eindeutig etwas Anderes
20 deutlich macht.

- Die Figuren zeigen ein computerimplementiertes Verfahren bzw. ein System, welche zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine an einem Markt verfügbare Maschine M zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen plastifizierbaren Materialien zur
25 Herstellung von Gegenständen 10 vorgesehen ist. Das Verfahren bzw. das System wird insbesondere in Verbindung mit Spritzgießmaschinen, insbesondere Kunststoff-Spritzgießmaschinen, und Maschinen zur additiven Fertigung von Gegenständen angewandt.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems mit einem Markt bzw. einer den Markt abbildenden Plattform 20, über die Auftraggeber 40, die Gegenstände mit derartigen
30 Maschinen M fertigen lassen möchten, mit Auftragnehmern 30 in Verbindung treten können, die über entsprechende Maschinen M verfügen. Grundsätzlich können also in bekannter Weise über die Plattform 20 Aufträge für die Fertigung von Gegenständen 10 vermittelt werden.

Dazu stellen die Auftraggeber relevante Informationen bezüglich der herzustellenden Gegenstände 10 ein (anonym oder offen). Diese Informationen umfassen bauteilspezifische Merkmale, wie beispielsweise die Bauteilgeometrie, das Material, aus dem das Bauteil gefertigt werden soll, physikalische Anforderungen oder weitere Bearbeitungsschritte, wie
5 z.B. Oberflächenbehandlung. Wesentlich sind aber auch auftragsbezogene Merkmale bzw. Informationen wie einzuhaltende Lieferfristen oder Lieferorte.

Solch eine Plattform 20 gestatte es einem Auftraggeber 40 geeignete Auftragnehmer 30, z.B. Lohnfertiger, zu identifizieren, welche bezüglich Anlagenausstattung und Verfügbarkeit
10 geeignet und in der Lage sind, Gegenstände im Rahmen vorgegebener Rahmenbedingungen zu produzieren.

Gleichzeitig können Auftragnehmer die auf der Plattform eingestellten Aufträge einsehen und entscheiden, für welchen dieser Aufträge sie ein Angebot (anonym oder offen) hinterlegen möchten. Dabei kann es beispielsweise aufgrund der eigenen Anlagenausstattung,
15 der verfügbaren Kapazitäten oder der eigenen Fähigkeiten vorkommen, dass durch den Auftraggeber nur Teile eines Auftrags bearbeitet werden können.

Ergänzend können auch Materialinformationen, z.B. als Materialklassen auf der Plattform
20 z.B. über entsprechende Datenverarbeitungseinheiten zur Verfügung gestellt werden. Dies kann als Anforderung vom Auftraggeber 40 eingestellt werden, ebenso können aber auch Rohstofflieferanten entsprechende Materialinformationen einstellen.

Zugang zur Plattform haben aber auch Maschinenhersteller, die mit ihrem Erfahrungswissen über Aufbau, Ausbau und Betrieb der Maschine ein technisches Wissen bereitstellen
25 können, das bei der Auftragsklärung und -abwicklung zusätzlich Eingang finden kann, worauf unten noch näher eingegangen wird.

Ziel ist es, unter Verwendung so viel an Information wie möglich, die auf dem Markt verfügbar ist, geeignete Auftragspartner zusammenzubringen und Ihnen eine optimale Lösung für die Herstellung der Gegenstände 10 zu bieten, indem mit einer Auswahl wenigstens einer ausgewählten Maschine Mspez ein an Maschine und Randbedingungen angepasster Steuerdatensatz SDa bereitgestellt wird, mit dem die Maschine die Gegenstände fertigen kann.

Gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Verfahrensablauf weist das Verfahren folgende Schritte auf:

- Zunächst werden im Schritt 110 Informationen über einen herzustellenden Gegenstand 10 bei einem Auftraggeber 10 bzw. Kunden abgefragt und diese der Plattform 20 bereitgestellt. Üblicherweise gehören zu den abgefragten Daten zumindest die Geometriedaten des Gegenstands 10, üblicherweise als 3D-Daten, die in der Regel als CAD-Daten vorliegen, oder Materialangaben über das Material, mit dem der Gegenstand hergestellt werden soll. Die Geometriedaten über den herzustellenden Gegenstand können auch Geometriedaten über einen Hohlraum zur Herstellung des Gegenstands 10 sein. Es können aber auch noch weitere bauteilspezifische Merkmale eingegeben werden, wie z.B. Gewicht oder Glanz. Diese Daten können auch unmittelbar einem Formenbau zur Herstellung von Formwerkzeugen (Spritzgießwerkzeug) zur Verfügung gestellt werden
- Eingegeben werden können auch sonstige Anforderungen, bei denen es sich in der Regel um auftragsbezogene Angaben handelt, wie z.B. Produktionsstart, Lieferzeit, Entfernung zum Auftraggeber, Verfügbarkeit Material, Schnittstellen zu Logistik-Dienstleistern, usw.

Aus diesen Daten wird in Schritt 120 ein Abfrage-Datensatz erstellt, der für die weitere Abfrage grundsätzlich erst einmal verwendet wird, selbst wenn er noch weiter angepasst werden kann, worauf unten noch näher eingegangen wird.

In Schritt 130 wird die Verfügbarkeit der am Markt verfügbaren Maschinen geprüft. Dazu haben Auftragnehmer 30 eine Vielzahl der am Markt verfügbaren Maschinen M in einer Datenbank DB eingegeben einschließlich der zugehörigen Informationen wie Anlagenparameter oder Verfügbarkeit. In Schritt 130 findet ein Abgleich des Abfrage-Datensatzes mit den am Markt verfügbaren Maschinen statt, um wenigstens eine Maschine M als identifizierte Maschine zu identifizieren, die dazu geeignet ist, den Gegenstand herzustellen.

Die Eingaben sowohl von Auftraggeber 40 als auch von Auftragnehmer 30 – als auch die unten noch folgenden von Maschinenherstellern oder Rohstoffherstellern – können über Schnittstellen, vorzugsweise graphische User Interfaces (GUI) 80, 90 erfolgen. Eine Anwenderunterstützung zur Formulierung von Aufträgen und Eingaben über technische Systeme, wie z.B. ein Assistenzsystem 100, kann den Anwender bei der Beschreibung z.B.

von Auftrag oder Maschine unterstützen. Das Assistenzsystem 100 kann einerseits umgangssprachliche Formulierungen in vom System verarbeitbare Informationen umsetzen und andererseits Hilfestellungen zur Vervollständigung der benötigten Daten anbieten.

- 5 In Schritt 140 finden nun weitere Bedingungen als wenigstens ein Kriterium Eingang, die vom Auftraggeber oder auch vom System vorgegeben werden. Das System fragt verfahrensgemäß ab, ob der Auftraggeber mit den Bedingungen bzw. den identifizierten Maschinen einverstanden ist oder ob diese anzupassen sind.
- 10 Ist eine Anpassung erforderlich, erfolgt in Schritt 160 eine Auftragsklärung, in der nochmals auf die Kriterien und das Anforderungsprofil eingegangen wird, das dem Abfrage-Datensatz zugrunde liegt. Ist der Auftrag geklärt, wird mit den angepassten Informationen nochmals auf die Datenbank DB mit den Informationen über die Maschinen M zugegriffen und deren Verfügbarkeit unter ggf. angepassten Bedingungen überprüft.

15

- Ergibt Schritt 150, dass keine Anpassung erforderlich ist, erfolgt in Schritt 170 ein Auswählen wenigstens einer Maschine als ausgewählte Maschine Mspez aus den identifizierten Maschinen, auf der der Gegenstand (10) auf der Grundlage des wenigstens einen Kriteriums herstellbar ist. Mit den vorliegende Informationen erstellen nun Rechenmittel einen Steuerdatensatz und Übermitteln diesen an die ausgewählte Maschine Mspez zur Herstellung des Gegenstands 10.
- 20

- Neben Informationen über den herzustellenden Gegenstand 10 werden auch Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands 10 zu verarbeitende Material bereitgestellt.
- 25

- Vor dem Identifizieren der wenigstens einen Maschine M als identifizierte Maschine werden zusätzlich von wenigstens einem Maschinenhersteller A, B weitere Informationen auf der Plattform 20 bzw. in der Datenbank bereitgestellt, die wenigstens eine der folgenden weiteren Informationen umfassen:
- 30

- Anlagenparameter der jeweiligen Maschine M,
- Ausbaugrad der jeweiligen Maschine M,
- Ausbau- und Umbaumöglichkeiten der jeweiligen Maschine M,
- Betriebsmöglichkeiten der jeweiligen Maschine M,
- 35 - Erfahrungswissen über Ausbau und/oder Betrieb der jeweiligen Maschine M.

Es handelt sich dabei um Informationen, die den am Auftrag beteiligten Parteien in der Regel nicht so vorliegen wie dem Maschinenhersteller, Dieser weiß aufgrund seiner Produktion und fortgeschriebenen Wartung, wie genau eine bestimmte Maschine im Moment ausgerüstet ist, aber auch wie sie um- oder nachgerüstet werden kann. Dadurch ist es vorteilhaft möglich auch Maschinen als für einen bestimmten Auftrag geeignet zu identifizieren, die es bisher noch nicht sind, aber schnell sein können.

Das Identifizieren und Auswählen der wenigstens einer Maschine erfolgt nun auf Grundlage der weiteren Informationen und ein an die weiteren Informationen angepasster Steuerdatensatz S_{Da} wird in Schritt 180 erstellt und an die ausgewählte Maschine M_{spez} in Schritt 190 übermittelt.

Das wenigstens eine Kriterium zum Auswählen der ausgewählten Maschine M_{spez} wird verfahrens- und systemgemäß vorzugsweise aus den folgenden Kriterien ausgewählt:

- 15 - physikalische Anforderung an den Gegenstand 10,
- weitere Bearbeitungsschritte nach der Herstellung des Gegenstands 10, wie z.B. Oberflächenbehandlung, Lackierung, Bedrucken, usw.
- erreichbare Zykluszeit,
- Energiebedarf je hergestelltem Gegenstand 10 oder auch „grüne“ Faktoren wie Herstellung mit Ökostrom oder „carbon neutral“,
- 20 - Verfügbarkeit bestimmter Materialien zur Verarbeitung,
- Kapazität der wenigstens einer Maschine M bei einem Auftragnehmer 30,
- Quantität an Gegenständen 10, die auf der jeweiligen Maschine M zu fertigen sind,
- möglicher Produktionsstart,
- 25 - Beschreibung Schichtbetrieb, z.B. ein-, zwei, dreischichtig bis hin zum 24/7 Betrieb,
- Rüsthilfsmittel, wie z.B. ein Kran,
- Lieferzeit, innerhalb der ein Auftragnehmer 30 beauftragte Gegenstände 10 fertigt,
- Kosten, für die ein Auftragnehmer 30 die Gegenstände 10 auf der jeweiligen Maschine M fertigt,
- 30 - Standort der jeweiligen Maschine M bzw. Entfernung des Standorts der jeweiligen Maschine M vom Auftraggeber 40,
- Schnittstellen zu Logistik-Dienstleistern.

Für die Kosten eines Produktionsauftrages sind neben der erreichbaren Zykluszeit auch die Energieverbrauchswerte der Maschine relevant. Ein typischer Maschinenparameter wäre dann der Energiebedarf für dieses herzustellende Bauteil in kWh/kg Material.

Vorzugsweise ist auch wenigstens eine Maschine als ausgewählte Maschine Mspez auswählbar, an der Anpassungen zur Herstellung des Gegenstands 10 vorzunehmen sind, wobei der für die Anpassungen erforderliche Aufwand eines der Kriterien ist. Dies wird
5 durch die zusätzlichen Herstellerinformationen der Maschinenhersteller A, B möglich.

Liegen von einem Maschinenhersteller B nicht alle weiteren Informationen vor, können diese auf der Grundlage von Maschinengrunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Euromap-Daten, errechnet werden, wobei vorzugsweise auf
10 deren Grundlage ein Herstellungsprozess simuliert wird, um einen Steuerdatensatz SDa zu erstellen.

Die bisher beschriebene Vorgehensweise kann an einigen Beispielen erläutert werden: Eine Zuordnung der Anforderungen z.B. an ein Formwerkzeug erfolgt in der Regel bereits
15 über deren mechanische Größen. Diese Größen, wie Abmessungen, Öffnungsmaß, Auswerferweg/-kraft, Schließkraft bestimmen bereits die Parameter der Spritzgießmaschine, um passende Schließeinheitengrößen zuzuordnen. Gleiches gilt für die Ausführung eines Werkzeuges oder eines Würfelwerkzeug nur für Würfelmaschinen. Auch im Bereich der Mehrkomponenten-Fertigung lässt sich mit der Beschreibung des weiteren Anspritzpunktes (Bsp. Trennebene), horizontal öffnendes Werkzeug, aber auch Anzahl der verfügbaren
20 Temperierkanäle, benötigte Temperierleistung und -temperatur, Anzahl der verfügbaren Kernzüge eine Zuordnung bestimmen

Grundsätzlich ist es aber möglich, aus den Maschinendaten wie zum Beispiel Öffnungsweg, Trockenlaufzeit und zulässiger bewegter Werkzeugmasse auf die Performance der Schließeinheit zurückzurechnen und somit Schließeinheiten zu vergleichen.
25

Zur Ermittlung von Spritzeinheit und erforderlicher Schließkraft kann die 3D-Geometrie des Gegenstands 10 genutzt werden. Aus einer Füllbildsimulation eines dem Gegenstand entsprechenden Formhohlraums, welche zur Bestimmung einer geeigneten Maschine nutzbar
30 ist, kann zunächst auf den benötigten Spritzdruck, das Schussgewicht und den benötigten Einspritzstrom rückgeschlossen werden, was im Wesentlichen der Definition der benötigten Spritzeinheit gleichkommt. Ergänzend kann über die 3D Geometrie die daraus abgeleitete projizierte Fläche in der Trennebene und den Spritzdruck die minimal benötigte
35 Schließkraft ermittelt werden.

Informationen über das zu verarbeitende Material bzw. Materialkennwerte sind für die Auslegung der Spritzgießeinheit maßgeblich, die an der ausgewählten Maschine Mspez vorhanden sein oder nachgerüstet werden sollte. Simulation und Materialkennwerte bestimmen im Beispiel eines Plastifizierzylinders Zylinderauslegung und Schneckengeometrie einer Förderschnecke, aber auch die benötigte Verschleißfestigkeit sowie daraus abgeleitet das benötigte Drehmoment der Dosierachse.

Für die Auswahl einer Maschine M kann auch die Gleichzeitigkeit bestimmter Vorgänge an der Maschine entscheidend sein, da dies den Durchsatz bzw. die zu fertigende Quantität oder Zykluszeit beeinflusst.

So können z.B. mehrere Kernzüge an einer Maschine vorgesehen sein. Im Beispiel gleichzeitiger Fahrbewegungen von Kernzügen können zwei oder mehr Kernzüge gleichzeitig betrieben werden. Dadurch kann das Formwerkzeug früher geöffnet bzw. geschlossen werden. Die Zykluszeit wird verkürzt gegenüber einer Maschine die nur einen hydraulischen Antrieb für diese Fahrbewegungen anbietet. Hier müssen die Bewegungen seriell, d.h. nacheinander ausgeführt werden.

Gleiches gilt auch für die Dosierachse. Kann eine Maschine die Materialaufbereitung, d.h. Dosieren und Dekompression, gleichzeitig zu anderen Achsen durchführen, eventuell sogar über das Zyklusende hinaus bis in die Werkzeugschließbewegung des nächsten Zyklus hinein, wird deutlich Zykluszeit eingespart. Für Werkzeuge mit einem sehr hohen Schussgewicht ist dies ein Vorteil, was als Auswahlkriterium für eine ausgewählte Maschine Mspez dienen kann.

Ein Einspritzen gleichzeitig zum Schließen des Formwerkzeugs ist nur möglich, wenn beide Achsen (Einspritzen und Schließen) gleichzeitig betreibbar sind. Außerdem muss die Schließeinheit in der Lage sein, zusätzlich zur Schließbewegung auch die Kompression der bereits eingespritzten, plastifizierbaren Masse zu überwinden (Spritzprägen).

Das Verfahren bzw. System sollte auch eine Maschinensuche für einen Nichtfachmann gestatten, der dann unterstützt Informationen eingeben kann. Werkzeugdatenblatt, Materialkennwerte und Simulation ergeben einen digitalen Fingerabdruck des Prozesses mit der Schnittstellenbeschreibung zu den geclusterten Maschinenfunktionen.

Vorzugsweise sind der Plattform 20 und/oder der Datenbank DB ein selbstlernendes System zugeordnet, sodass Ergebnisse aus dem Verfahren oder aus der Datenbank DB oder der Plattform wieder der Datenbank zugeführt werden können. Datenverarbeitungseinheiten können diese Daten bedarfsweise segmentieren und gruppieren, um sie künftigen Bewertungen zugrunde zu legen. Vorzugsweise werden dazu die Daten und Steuerdatensätze SDa in eine Eingangsschicht einer KI-Vorrichtung bzw. Datenpipeline mit KI-Vorrichtung eingebracht.

Idealerweise können in größeren Spritzgießbetrieben oder beim Maschinenhersteller Daten aus ähnlichen oder gleichen Verfahrensabläufen für Maschinen, auf denen ähnliche oder gleiche Prozesse mit Materialien der ähnlichen oder gleichen Materialklasse laufen, bevorzugt „eingesammelt“ werden. Dieses Zusammenfassen „on edge“ und Auswerten aller Daten erlaubt es, im Rahmen eines federated learning noch bessere Algorithmen und somit ein noch besseres und zuverlässigeres Modell zur Bestimmung einer ausgewählten Maschine zu erhalten. Betreiber von Anlagen oder Maschinenhersteller können so generierte Algorithmen an anderen Produktionsstandorte verwenden.

Dies wird durch das Schema der Fig. 3 näher erläutert. Der obere Teil der Figur zeigt eine Cloud / Edge-Lösung. Dazu werden gemäß Fig. 3 insbesondere Daten ausgewertet, die z.B. die Eingabe von Auftraggeber und Auftragnehmer, angewandte Kriterien sowie die Steuerdatensätze SDa umfassen. Diese Daten werden von der Maschine 1, Maschine... bis zur Maschine n eingesammelt und von einem Beobachter z.B. nach gleichen oder ähnlichen Maschinenkonfigurationen, gleichen Prozessen und/oder gleichen oder ähnlichen zu verarbeitenden Materialien geclustert. Diese Cluster werden ausgewertet und bilden Trainingsdaten für ein kundeneigenes Modell, insbesondere zur Bestimmung und Auswahl wenigstens einer Maschine Mspez, um durch federated learning auch andere Maschinen, z.B. im Maschinenpark eines Kunden, mit den Ergebnissen der Auswertung zu betreiben. Das Modell kann insbesondere schon im Vorfeld Auswahlmöglichkeiten ausgeben, um z.B. in Kenntnis der Maschinenkonfiguration einem Nutzer eine geeignete Maschine zu empfehlen.

Der Maschinenhersteller ist zudem daran interessiert, dass der Maschinenbetreiber zumindest Extrakte der „on edge“ erzeugten Algorithmen in der Cloud des Maschinenherstellers bereitstellt. Dieser sammelt von möglichst vielen Kunden die Extrakte der Algorithmen, d.h., das an Inhalten, was von Kunden freigegeben wird, vergleicht diese und schärft somit die Generierung eines kundenübergreifenden Modells (Deep learning).

Ein selbstlernender Vergleicher kann die Maschine, gegebenenfalls auch ein angebautes Robotersystem, virtuell in Funktionen schneiden und die Inhalte der Funktionen clustern. Dazu müssen die Eigenschaften digital auswertbar beschrieben werden. Dann kann aus dem Vergleich ähnlicher Bauteilgeometrien, Füllsimulationsergebnisse und den dann zugeordneten Maschinentypen auf passende Maschinen verschiedener Hersteller zurückgeschlossen werden und entsprechende Cluster gefüllt werden. Mit diesem selbstlernendes System können dem System noch unbekannte Maschinentypen „eingelernt“ werden

- 10 Vorzugsweise umfassen die Kriterien auch Präferenzen, die mittels einer Reglereinheit 60 linear oder diskret auf Basis eines definierten Datenbereichs von einem Auftraggeber 40 oder Auftragnehmer 30 festlegbar sind. Bei derartigen Präferenzen kann es sich insbesondere um die oben genannten Kriterien handeln, die z.B. Kosten pro Bauteil, Energiebedarf pro Bauteil oder Herstellungszeit pro Bauteil oder vergleichbare Präferenzen umfassen.
- 15 Über die Reglereinheit 60 kann vom Benutzer bestimmt werden, welche Gewichtung und damit welchen Einfluss diese Präferenzen auf das Ergebnis haben. Denn die Präferenzen führen zu einer Änderung der des Abfrage-Datensatzes in Schritt 120.

Das System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes hat grundsätzlich die gleichen Vorteile, wie hinsichtlich des Verfahren beschrieben. Es weist eine aus Fig. 1 ersichtliche Netzwerkverbindung mit wenigstens einer Datenverarbeitungseinheit, zeichnerisch dargestellt vorzugsweise an den GUIs auf. Wenigstens ein Speicher, der im Ausführungsbeispiel Teil der Datenbank DB oder der Plattform 20 sein kann, ist mit der wenigstens einen Datenverarbeitungseinheit in kommunikativer Wirkverbindung und dazu eingerichtet, Arbeitsanweisungen zu speichern, die, wenn sie von der wenigstens einen Datenverarbeitungseinheit ausgeführt werden, das System veranlassen, Operationen vorzunehmen.

- Das System weist mehrere Schnittstellen auf, die dazu eingerichtet sind, Informationen über die Netzwerkverbindung an den wenigstens einen Speicher weiterzugeben, wobei
- 30 - wenigstens eine Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Informationen über einen herzustellenden Gegenstand 10 auf der Plattform 20 bereitzustellen,
 - wenigstens eine weitere Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Informationen über eine Vielzahl von am Markt verfügbaren Maschinen M bereitzustellen, die dazu geeignet sind, den Gegenstand 10 herzustellen.

35

Dabei führt das System mittels der Datenverarbeitungseinheiten Operationen aus, um

- 21 -

- aufgrund der Informationen über den herzustellenden Gegenstand 10 wenigstens eine Maschine als identifizierte Maschine aus der Vielzahl der am Markt verfügbaren Maschinen M zu identifizieren,
- wenigstens eine Maschine als ausgewählte Maschine Mspez aus den identifizierten Maschinen auszuwählen, auf der der Gegenstand 10 auf der Grundlage von wenigstens einem Kriterium herstellbar ist.

Rechenmittel sind vorgesehen und dazu eingerichtet, einen Steuerdatensatz aufgrund der Informationen und dem wenigstens einen Kriterium zu erstellen und an die ausgewählte Maschine Mspez zur Herstellung des Gegenstands 10 zu übermitteln.

Zusätzlich ist der Speicher dazu eingerichtet, zumindest folgende von den Datenverarbeitungseinheiten während der Operationen zu verarbeitenden Informationen zu speichern:

- Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands 10 zu verarbeitende Material,
- weitere Informationen von wenigstens einem Maschinenhersteller A, B die wenigstens umfassen:
 - Anlagenparameter der jeweiligen Maschine M,
 - Ausbaugrad der jeweiligen Maschine M,
 - Ausbau- und Umbaumöglichkeiten der jeweiligen Maschine M,
 - Betriebsmöglichkeiten der jeweiligen Maschine M,
 - Erfahrungswissen über Ausbau und/oder Betrieb der jeweiligen Maschine M.

Die Rechenmittel sind eingerichtet, die wenigstens eine Maschine auf Grundlage der weiteren Information auszuwählen und einen an diese Informationen angepassten Steuerdatensatz SDa zu erstellen und an die ausgewählte Maschine Mspez zu übermitteln.

Die Netzwerkverbindung umfasst eine Plattform 20, an der die wenigsten eine als User-Interface ausgebildete Schnittstelle vorgesehen ist, wobei die User-Interfaces wenigstens eines der folgenden User-Interfaces umfassen:

- wenigstens ein User-Interface 80 zur Bereitstellung von Informationen über den Gegenstand 10 und/oder das Material und/oder auftragspezifische Merkmale von einem Auftraggeber 40,
- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über das Material durch einen Materialhersteller,
- wenigstens ein User-Interface 90 zur Bereitstellung von Informationen über die wenigstens eine verfügbare Maschine M und deren Verfügbarkeit durch Auftragnehmer 30,

- 22 -

- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über Maschinen sowie deren Betriebsparameter und deren Aufbau- und Umbaumöglichkeiten durch einen Maschinenhersteller A, B,
- wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über Maschinen-
- 5 grunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Euromap-Daten, verschiedener Maschinenhersteller A, B.

Die wenigstens eine Datenverarbeitungseinheit ist dazu eingerichtet, aufgrund der weiteren Informationen eine Maschine als ausgewählte Maschine Mspez auszuwählen, an der

10 Anpassungen zur Herstellung des Gegenstands (10 vorzunehmen sind, wobei der für die Anpassungen erforderliche Aufwand eines der Kriterien ist.

Die Plattform bzw. die Datenverarbeitungseinheiten dienen dabei quasi als Übersetzer, um die verschiedenen verfügbaren Daten, wie insbesondere, aber nicht nur die Auftragsdaten

15 oder Formendaten in Maschinenanforderungen zu übersetzen

Eine Auswahl der ausgewählten Maschine aus den verfügbaren Maschinen erfolgt auf Basis der auftragsspezifischen Gegenstand-, Maschinen- und Materialanforderungen. Eine Durchführung von notwendigen Anpassungen kann erfolgen (z.B. wenn eine Maschine

20 oversized ist), um den Auftrag umsetzen zu können. Dazu können abweichende Rahmenbedingungen dargestellt werden, welche sich auf Basis der Anpassungen ergeben.

Eine Datenanreicherung des Systems kann erfolgen durch:

- Simulation oder Erzeugung vom Maschineparametern auf Basis von Maschinengrund-
- 25 daten,
- Auswertung von historischen Daten mittels Machine Learning, Big-Data, etc.
- Integration von Materialdaten / Qualitätsschwankungen

Ebenso stellen sich die verfahrens- und systemgemäßen Vorteile bei der Verwendung eines Computerprogrammprodukts mit einem Programmcode ein, der auf einem Computer

30 lesbaren Medium gespeichert ist, sodass das Verfahren unter Verwendung des Programmcodes mit dem System durchgeführt werden kann.

Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalen-

35 ten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

Bezugszeichenliste

10	Gegenstand
20	Plattform
30	Auftragnehmer
40	Auftraggeber
50	Präferenz
60	Reglereinheit
70	Formenbau
80, 90	User-Interface
100	Assistenzsystem
110 – 190	Schritte
A, B	Hersteller
DB	Datenbank
M	Maschine
Mspez	ausgewählte Maschine
SDa	Steuerdatensatz, angepasst

Patentansprüche

1. Computerimplementiertes Verfahren zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine an einem Markt verfügbare Maschine (M) zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen plastifizierbaren Materialien zur Herstellung von Gegenständen (10) mit den Schritten:
 - Bereitstellen von Informationen über einen herzustellenden Gegenstand (10) auf einer Plattform (20),
 - Identifizieren wenigstens einer Maschine als identifizierte Maschine aus einer Vielzahl der am Markt verfügbaren Maschinen (M), die in einer Datenbank (DB) eingegeben sind und dazu geeignet sind, den Gegenstand (10) herzustellen,
 - Auswählen wenigstens einer Maschine als ausgewählte Maschine (Mspez) aus den identifizierten Maschinen, auf der der Gegenstand (10) auf der Grundlage von wenigstens einem Kriterium herstellbar ist,
 - Übermitteln des Steuerdatensatzes an die ausgewählte Maschine (Mspez) zur Herstellung des Gegenstands (10),gekennzeichnet dadurch, dass
 - neben den Informationen über den herzustellenden Gegenstand (10) auch Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands (10) zu verarbeitende Material bereitgestellt werden,
 - vor dem Identifizieren der wenigstens einen Maschine als identifizierte Maschine von wenigstens einem Maschinenhersteller (A, B) weitere Informationen auf der Plattform (20) bereitgestellt werden, die wenigstens eine der folgenden weiteren Informationen umfassen:
 - Anlagenparameter der jeweiligen Maschine (M),
 - Ausbaugrad der jeweiligen Maschine (M),
 - Ausbau- und Umbaumöglichkeiten der jeweiligen Maschine (M),
 - Betriebsmöglichkeiten der jeweiligen Maschine (M),
 - Erfahrungswissen über Ausbau und/oder Betrieb der jeweiligen Maschine (M),
 - wobei das Identifizieren und Auswählen der wenigstens einen Maschine auf Grundlage der weiteren Informationen erfolgt und ein an die weiteren Informationen angepasster Steuerdatensatz (SDa) erstellt und an die ausgewählte Maschine (Mspez) übermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Kriterium zum Auswählen der ausgewählten Maschine (Mspez) aus den folgenden Kriterien ausgewählt ist:

- 25 -

- physikalische Anforderung an den Gegenstand (10),
 - weitere Bearbeitungsschritte nach der Herstellung des Gegenstands (10),
 - erreichbare Zykluszeit,
 - Energiebedarf je hergestelltem Gegenstand (10),
 - Verfügbarkeit bestimmter Materialien zur Verarbeitung,
 - Kapazität der wenigstens einer Maschine (M) bei einem Auftragnehmer (30),
 - Quantität an Gegenständen (10), die auf der jeweiligen Maschine (M) zu fertigen sind,
 - möglicher Produktionsstart,
 - Beschreibung Schichtbetrieb,
 - Rüsthilfsmittel,
 - Lieferzeit, innerhalb der ein Auftragnehmer (30) beauftragte Gegenstände (10) fertig,
 - Kosten, für die ein Auftragnehmer (30) die Gegenstände (10) auf der jeweiligen Maschine (M) fertigt,
 - Standort der jeweiligen Maschine (M) bzw. Entfernung des Standorts der jeweiligen Maschine (M) von einem Auftraggeber (40),
 - Schnittstellen zu Logistik-Dienstleistern.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen über den Gegenstand (10) und/oder das Material von einem Auftraggeber (40) an ein User-Interface (80) bereitgestellt werden, wobei der Auftraggeber bei der Bereitstellung der Informationen von einem Assistenzsystem (100) unterstützt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bereitstellen von Informationen über den herzustellenden Gegenstand (10) 3D-Informationen über den Gegenstand oder über einen Hohlraum zur Herstellung des Gegenstands (10) umfasst.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Maschine als ausgewählte Maschine (Mspez) auswählbar ist, an der Anpassungen zur Herstellung des Gegenstands (10) vorzunehmen sind, wobei der für die Anpassungen erforderliche Aufwand eines der Kriterien ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Informationen auf der Grundlage von Maschinengrunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Euromap-Daten, errechnet

- 26 -

werden, wobei vorzugsweise auf deren Grundlage ein Herstellungsprozess simuliert wird, um einen Steuerdatensatz (SDa) zu erstellen.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattform (20) und/oder der Datenbank (DB) ein selbstlernendes System zugeordnet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Informationen, den weiteren Informationen und den Steuerdatensätzen (SDa), gruppiert nach gleichen oder ähnlichen Maschinenkonfigurationen, gleichen oder ähnlichen Prozessen und/oder gleichen oder ähnlichen zu verarbeitenden Materialien, Cluster gebildet werden und diese Cluster ausgewertet werden, um durch Federated Learning Maschinen mit einer in Folge von Ergebnissen der Auswertung angepassten Steuerdatensätzen zu betreiben.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kriterien Präferenzen (50) umfassen, die mittels einer Reglereinheit (60) linear oder diskret auf Basis eines definierten Datenbereichs von einem Auftraggeber (40) oder Auftragnehmer (30) festlegbar sind, und dass eine Änderung der Kriterien auf Basis der Präferenzen analysiert und ausgegeben wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren auf eine Spritzgießmaschine oder eine Maschine zur additiven Fertigung von Gegenständen angewandt wird.
11. System zur Übermittlung eines Steuerdatensatzes für wenigstens eine an einem Markt verfügbare Maschine (M) zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen plastifizierbaren Materialien zur Herstellung von Gegenständen (10), wobei das System aufweist:
 - eine Netzwerkverbindung mit wenigstens einer Datenverarbeitungseinheit,
 - wenigstens einen Speicher, der mit der wenigstens einen Datenverarbeitungseinheit in kommunikativer Wirkverbindung steht und dazu eingerichtet ist, Arbeitsanweisungen zu speichern, die, wenn sie von der wenigstens einen Datenverarbeitungseinheit ausgeführt werden, das System veranlassen, Operationen vorzunehmen,
 - mehrere Schnittstellen, die dazu eingerichtet sind, Informationen über die Netzwerkverbindung an den wenigstens einen Speicher weiterzugeben, wobei

- 27 -

- wenigstens eine Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Informationen über einen herzustellenden Gegenstand (10) auf einer Plattform (20) bereitzustellen,
- wenigstens eine weitere Schnittstelle dazu eingerichtet ist, Informationen über eine Vielzahl von am Markt verfügbaren Maschinen (M) bereitzustellen, die dazu geeignet sind, den Gegenstand (10) herzustellen,
- wobei die Operationen
 - aufgrund der Informationen über den herzustellenden Gegenstand (10) wenigstens eine Maschine als identifizierte Maschine aus der Vielzahl der am Markt verfügbaren Maschinen (M) identifizieren,
 - wenigstens eine Maschine als ausgewählte Maschine (Mspez) aus den identifizierten Maschinen auswählen, auf der der Gegenstand (10) auf der Grundlage von wenigstens einem Kriterium herstellbar ist,
- wobei Rechenmittel vorgesehen sind und dazu eingerichtet sind, einen Steuerdatensatz aufgrund der Informationen und dem wenigstens einen Kriterium zu erstellen und an die ausgewählte Maschine (Mspez) zur Herstellung des Gegenstands (10) zu übermitteln,

dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher dazu eingerichtet ist, folgende Informationen zu speichern, die von den Datenverarbeitungseinheiten während der Operationen zu verarbeiten sind,

- Informationen über das bei der Herstellung des Gegenstands (10) zu verarbeitende Material,
- weitere Informationen von wenigstens einem Maschinenhersteller (A, B), die wenigstens umfassen:
 - Anlagenparameter der jeweiligen Maschine (M),
 - Ausbaugrad der jeweiligen Maschine (M),
 - Ausbau- und Umbaumöglichkeiten der jeweiligen Maschine (M),
 - Betriebsmöglichkeiten der jeweiligen Maschine (M),
 - Erfahrungswissen über Ausbau und/oder Betrieb der jeweiligen Maschine (M),

und dass die Rechenmittel dazu eingerichtet sind, die wenigstens eine Maschine auf Grundlage der weiteren Information auszuwählen und einen an die weiteren Informationen angepassten Steuerdatensatz (SDa) zu erstellen und an die ausgewählte Maschine (Mspez) zu übermitteln.

12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheiten dazu eingerichtet sind, wenigstens ein Kriterium zum Auswählen der ausgewählten Maschine (Mspez) aus den folgenden Kriterien auszuwählen:
- physikalische Anforderung an den Gegenstand (10),

- 28 -

- weitere Bearbeitungsschritte nach der Herstellung des Gegenstands (10),
 - erreichbare Zykluszeit,
 - Energiebedarf je hergestelltem Gegenstand (10),
 - Verfügbarkeit bestimmter Materialien zur Verarbeitung,
 - Kapazität der wenigstens einer Maschine (M) bei einem Auftragnehmer (30),
 - Quantität an Gegenständen (10), die auf der Maschine (M) zu fertigen sind,
 - möglicher Produktionsstart,
 - Beschreibung Schichtbetrieb,
 - Rüsthilfsmittel,
 - Lieferzeit, innerhalb der ein Auftragnehmer (30) beauftragte Gegenstände (10) fertig,
 - Kosten, für die ein Auftragnehmer (30) die Gegenstände (10) auf der jeweiligen Maschine (M) fertigt,
 - Standort der jeweiligen Maschine (M) bzw. Entfernung des Standorts der jeweiligen Maschine (M) von einem Auftraggeber (40),
 - Schnittstellen zu Logistik Dienstleistern.
13. System nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Netzwerkverbindung eine Plattform (20) umfasst, an der die wenigsten eine als User-Interface ausgebildeten Schnittstelle vorgesehen ist, wobei die User-Interfaces wenigstens eines der folgenden User-Interfaces umfassen:
- wenigstens ein User-Interface (80) zur Bereitstellung von Informationen über den Gegenstand (10) und/oder das Material und/oder auftragspezifische Merkmale von einem Auftraggeber (40),
 - wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über das Material durch einen Materialhersteller,
 - wenigstens ein User-Interface (90) zur Bereitstellung von Informationen über die wenigstens eine verfügbare Maschine (M) und deren Verfügbarkeit durch einen Auftragnehmer (30),
 - wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über Maschinen sowie deren Betriebsparameter und deren Aufbau- und Umbaumöglichkeiten durch einen Maschinenhersteller (A, B),
 - wenigstens ein User-Interface zur Bereitstellung von Informationen über Maschinengrunddaten, insbesondere für Spritzgießmaschinen auf der Grundlage von Europap-Daten, verschiedener Maschinenhersteller (A, B).

- 29 -

14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Assistenzsystem (100) vorgesehen ist und dazu eingerichtet ist, den Benutzer des wenigstens einen User-Interface bei der Bereitstellung der Informationen zu unterstützen.
15. System nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Datenverarbeitungseinheit dazu eingerichtet ist, aufgrund der weiteren Informationen eine Maschine als ausgewählte Maschine (Mspez) auszuwählen, an der Anpassungen zur Herstellung des Gegenstands (10) vorzunehmen sind, wobei der für die Anpassungen erforderliche Aufwand eines der Kriterien ist.
16. System nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattform (20) und/oder der Datenbank (DB) ein selbstlernendes System zugeordnet ist.
17. System nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Reglereinheit (60) vorgesehen ist und dazu eingerichtet ist, die Präferenzen (50) für das wenigstens eine Kriterium festzulegen, die linear oder diskret auf Basis eines definierten Datenbereichs von einem Auftraggeber (40) oder Auftragnehmer (30) festlegbar sind.
18. System nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine (M, Mspez) einer Spritzgießmaschine oder eine Maschine zur additiven Fertigung von Gegenständen ist.
19. Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode, der auf einem computerlesbaren Medium gespeichert ist, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder mit einem System nach einem der Ansprüche 11 bis 18.

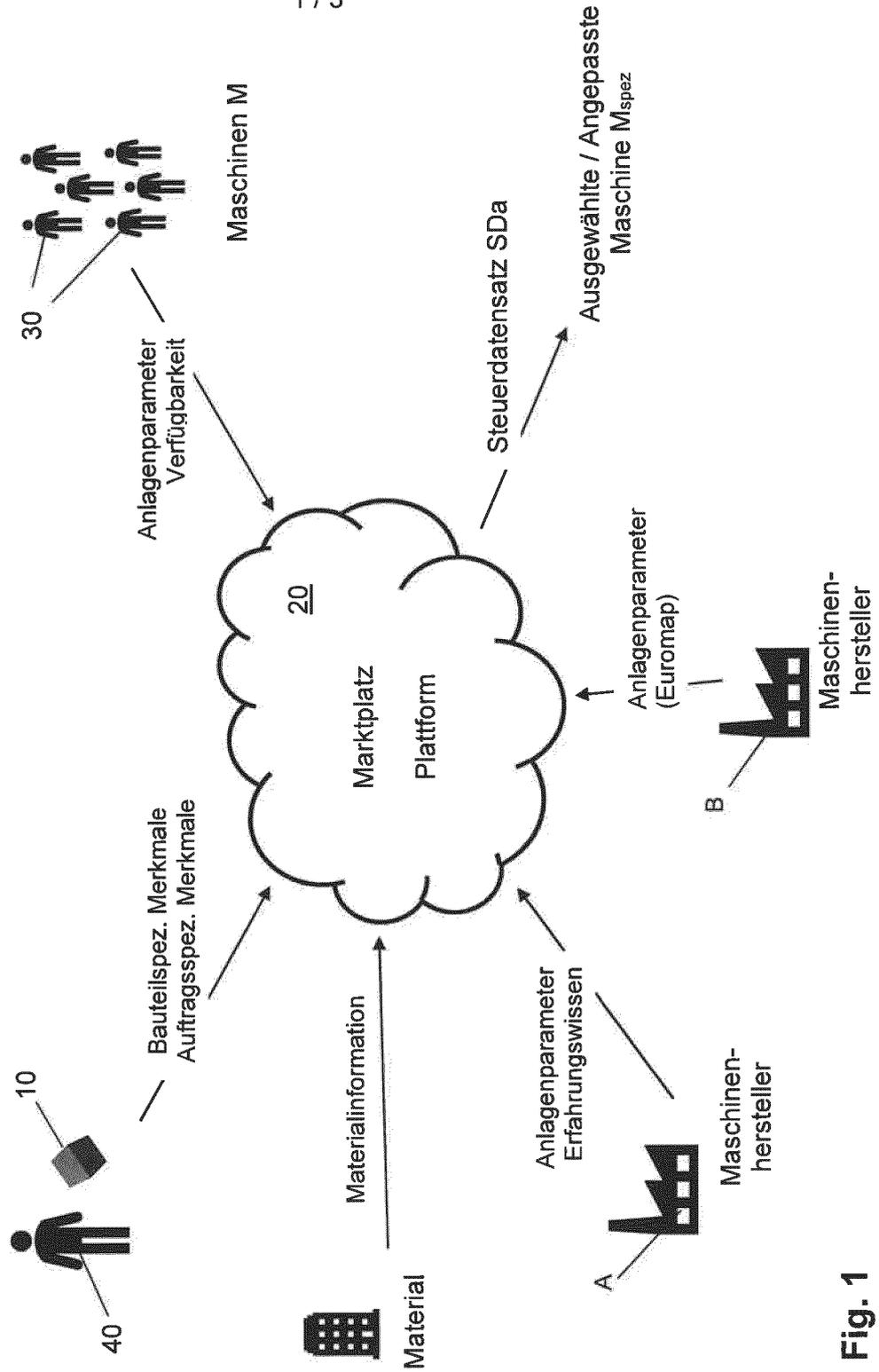


Fig. 1

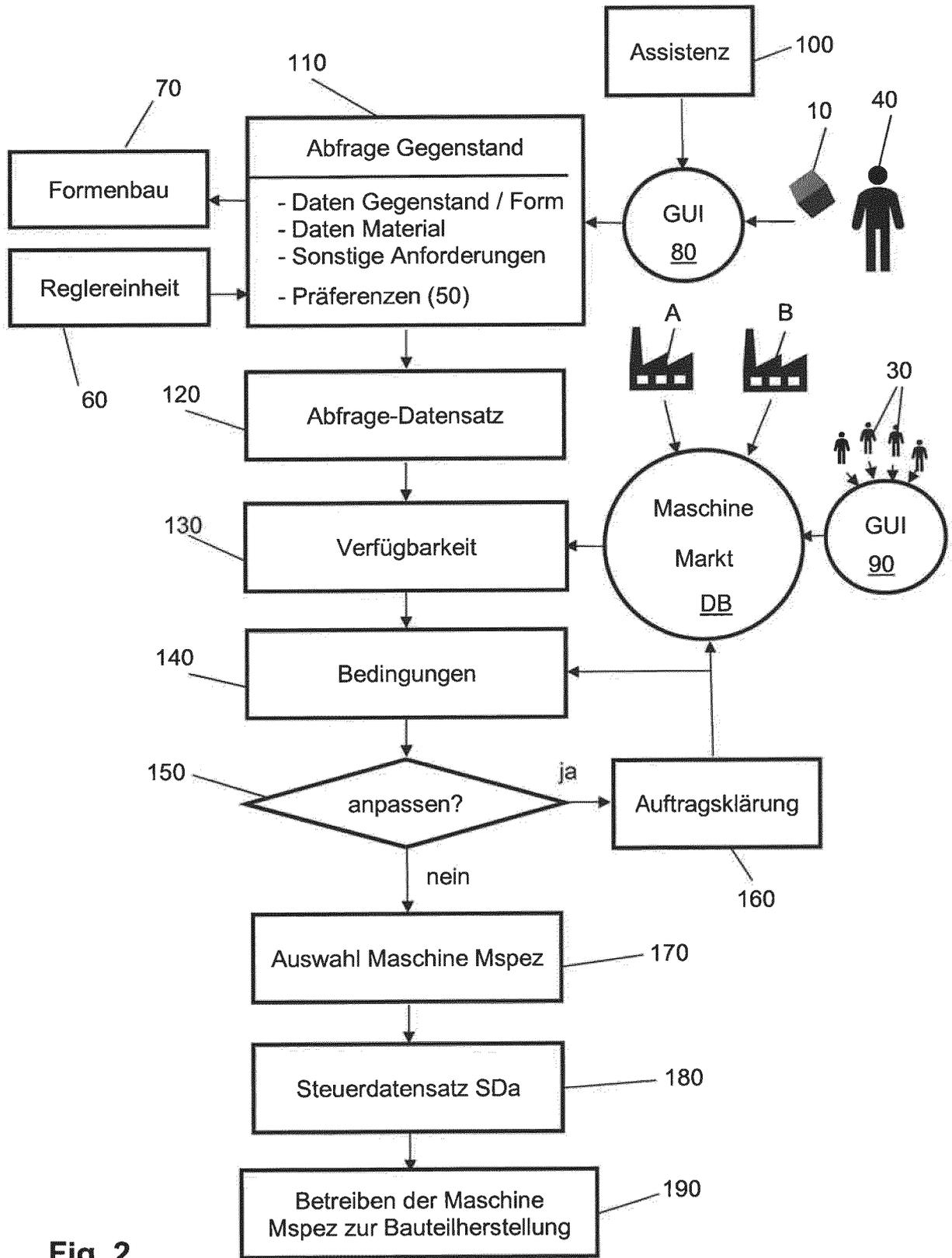


Fig. 2

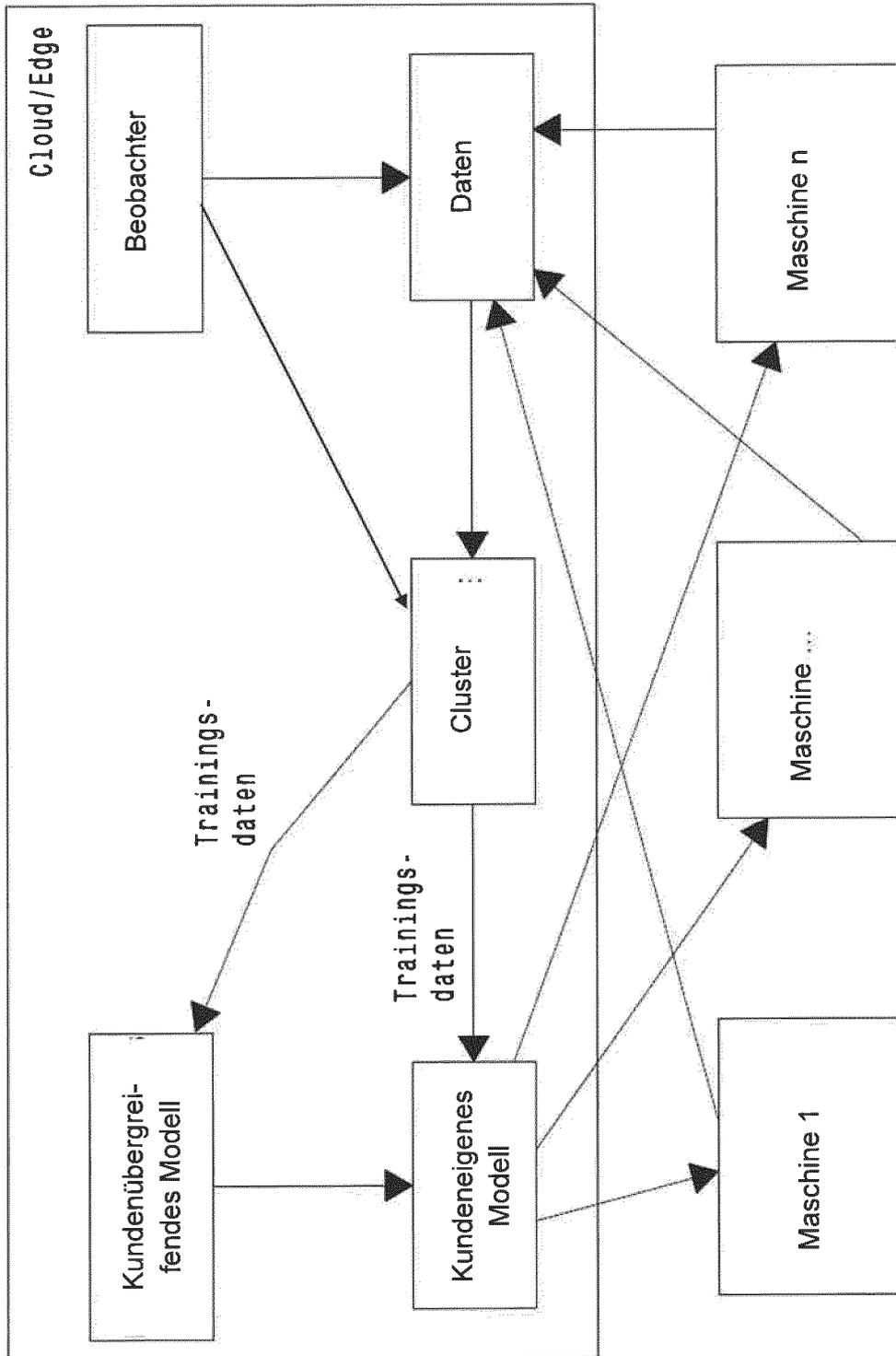


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/066222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05B 19/418(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2018094953 A1 (COLSON SHAY C [US] ET AL) 05 April 2018 (2018-04-05) paragraphs [0025], [0028], [0029] paragraphs [0034], [0083], [0087] paragraphs [0100], [0137], [0140] paragraph [0143] claims 1,15 figure 3	1, 2, 4,10-13,18,19 5,6,15

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 November 2023		Date of mailing of the international search report 21 November 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Dörre, Thorsten Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/066222

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>LI KAI ET AL. "Scheduling uniform manufacturing resources via the Internet: A review" <i>JOURNAL OF MANUFACTURING SYSTEMS</i>, US, Vol. 50, 01 January 2019 (2019-01-01), pages 247-262, Retrieved from the Internet: https://pdf.sciencedirectassets.com/277340/1-s2.0-S0278612518X00077/1-s2.0-S0278612518303388/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEEgaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDzgGUMo6YLSvjzRjYHHiTtpC7HMYsfoO/e1QtSA9KsSwIhAIs8p1yxqldIIjV5dznY39n7UaTeYy7LD5Wqs13HBIGKrMFCDAQBRoMMDU5MDAzNTQ2ODY1Igw/ednZspBFEJrUR DOI: 10.1016/j.jmsy.2019.01.006 ISSN: 0278-6125, XP093081851</p> <p>abstract page 248 - page 249</p>	1,2,4,10-13,18,19
Y	<p>BENSMINE ABDERRAHMANE ET AL. "A non-dominated sorting genetic algorithm based approach for optimal machines selection in reconfigurable manufacturing environment" <i>COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING</i>, PERGAMON, AMSTERDAM, NL, Vol. 66, No. 3, 28 September 2012 (2012-09-28), pages 519-524 DOI: 10.1016/J.CIE.2012.09.008 ISSN: 0360-8352, XP028743642</p> <p>abstract page 519 - page 522</p>	5,15
Y	<p>DE 102021109851 A1 (ENGEL AUSTRIA GMBH [AT]) 21 October 2021 (2021-10-21) paragraph [0004]</p>	6

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1, 2, 4, 10-13, 18, 19

Transmission of control data to a suitable machine on the basis of selection criteria, one selection criterion being the location of the machine

2. Claims: 3, 14

Transmission of control data to a suitable machine on the basis of selection criteria, wherein a customer providing information is supported by an assistance system

3. Claims: 5, 15

Transmission of control data to a suitable machine on the basis of selection criteria, one selection criterion being an outlay necessary for adjustments made to a machine

4. Claim: 6

Transmission of control data to a suitable machine on the basis of selection criteria, a manufacturing process being simulated in order to generate the control data

5. Claims: 7, 8, 16

Transmission of control data to a suitable machine on the basis of selection criteria, control data being determined by machine learning

6. Claims: 9, 17

Transmission of control data to a suitable machine on the basis of selection criteria, wherein criteria include preferences

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.: **1, 2, 4-6, 10-13, 15, 18, 19**
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/066222

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018094953	A1	05 April 2018	EP	3519159	A1	07 August 2019
				US	2018094953	A1	05 April 2018
				US	2018096175	A1	05 April 2018
				WO	2018064645	A1	05 April 2018

DE	102021109851	A1	21 October 2021	AT	523768	A1	15 November 2021
				CN	113524604	A	22 October 2021
				DE	102021109851	A1	21 October 2021
				US	2021326498	A1	21 October 2021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G05B19/418

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2018/094953 A1 (COLSON SHAY C [US] ET AL) 5. April 2018 (2018-04-05)	1, 2, 4, 10-13, 18, 19
Y	Absätze [0025], [0028], [0029] Absätze [0034], [0083], [0087] Absätze [0100], [0137], [0140] Absatz [0143] Ansprüche 1, 15 Abbildung 3	5, 6, 15
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. November 2023	21/11/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Dörre, Thorsten

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>LI KAI ET AL: "Scheduling uniform manufacturing resources via the Internet: A review", JOURNAL OF MANUFACTURING SYSTEMS., Bd. 50, 1. Januar 2019 (2019-01-01), Seiten 247-262, XP093081851, US ISSN: 0278-6125, DOI: 10.1016/j.jmsy.2019.01.006 Gefunden im Internet: URL:https://pdf.sciencedirectassets.com/277340/1-s2.0-S0278612518X00077/1-s2.0-S0278612518303388/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEgaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDzgGUMo6YLSvjzRjYHHiTtpC7HMYSfoO/e1QtSA9KsSwIhAIs8plyxqldIIIjv5dznY39n7UaTeYy7LD5Wqs13HB1GKrMFCDAQBRoMMDU5MDAzNTQ2ODY1Igw/ednZspBFEJrUR> Zusammenfassung Seite 248 - Seite 249</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1, 2, 4, 10-13, 18, 19</p>
Y	<p>BENSMINE ABDERRAHMANE ET AL: "A non-dominated sorting genetic algorithm based approach for optimal machines selection in reconfigurable manufacturing environment", COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING, PERGAMON, AMSTERDAM, NL, Bd. 66, Nr. 3, 28. September 2012 (2012-09-28), Seiten 519-524, XP028743642, ISSN: 0360-8352, DOI: 10.1016/J.CIE.2012.09.008 Zusammenfassung Seite 519 - Seite 522</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>5, 15</p>
Y	<p>DE 10 2021 109851 A1 (ENGEL AUSTRIA GMBH [AT]) 21. Oktober 2021 (2021-10-21) Absatz [0004]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>6</p>

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1, 2, 4-6, 10-13, 15, 18, 19

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung;; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 2, 4, 10-13, 18, 19

Übermittlung von Steuerdaten an eine geeignete Maschine anhand von Auswahlkriterien, wobei ein Auswahlkriterium der Standort der Maschine ist

2. Ansprüche: 3, 14

Übermittlung von Steuerdaten an eine geeignete Maschine anhand von Auswahlkriterien, wobei ein Auftraggeber bei der Bereitstellung von Informationen von einem Assistenzsystem unterstützt wird

3. Ansprüche: 5, 15

Übermittlung von Steuerdaten an eine geeignete Maschine anhand von Auswahlkriterien, wobei ein Auswahlkriterium ein für Anpassungen einer Maschine erforderlicher Aufwand ist

4. Anspruch: 6

Übermittlung von Steuerdaten an eine geeignete Maschine anhand von Auswahlkriterien, wobei für die Erstellung der Steuerdaten ein Herstellungsprozess simuliert wird

5. Ansprüche: 7, 8, 16

Übermittlung von Steuerdaten an eine geeignete Maschine anhand von Auswahlkriterien, wobei Steuerdaten mittels maschinellem Lernen ermittelt werden

6. Ansprüche: 9, 17

Übermittlung von Steuerdaten an eine geeignete Maschine anhand von Auswahlkriterien, wobei Kriterien Präferenzen umfassen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/066222

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018094953 A1	05-04-2018	EP 3519159 A1	07-08-2019
		US 2018094953 A1	05-04-2018
		US 2018096175 A1	05-04-2018
		WO 2018064645 A1	05-04-2018

DE 102021109851 A1	21-10-2021	AT 523768 A1	15-11-2021
		CN 113524604 A	22-10-2021
		DE 102021109851 A1	21-10-2021
		US 2021326498 A1	21-10-2021
