



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.12.2020 Patentblatt 2020/51**

(51) Int Cl.:  
**B29C 64/182 (2017.01) B29C 64/393 (2017.01)**  
**B29C 64/153 (2017.01) B33Y 50/02 (2015.01)**

(21) Anmeldenummer: **20182183.2**

(22) Anmeldetag: **05.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **Herzog, Frank Carsten**  
**96215 Lichtenfels (DE)**

(74) Vertreter: **Hafner & Kohl PartmbB**  
**Schleiermacherstraße 25**  
**90491 Nürnberg (DE)**

(30) Priorität: **13.11.2014 DE 102014016718**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**15794509.8 / 3 218 167**

Bemerkungen:  
Diese Anmeldung ist am 25-06-2020 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **CL Schutzrechtsverwaltungs GmbH**  
**96215 Lichtenfels (DE)**

(54) **PRODUKTIONSANLAGE ZUR SIMULTANEN, GENERATIVEN HERSTELLUNG VON MEHREREN BAUTEILEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Produktionsanlage zur additiven Herstellung von Bauteilen.

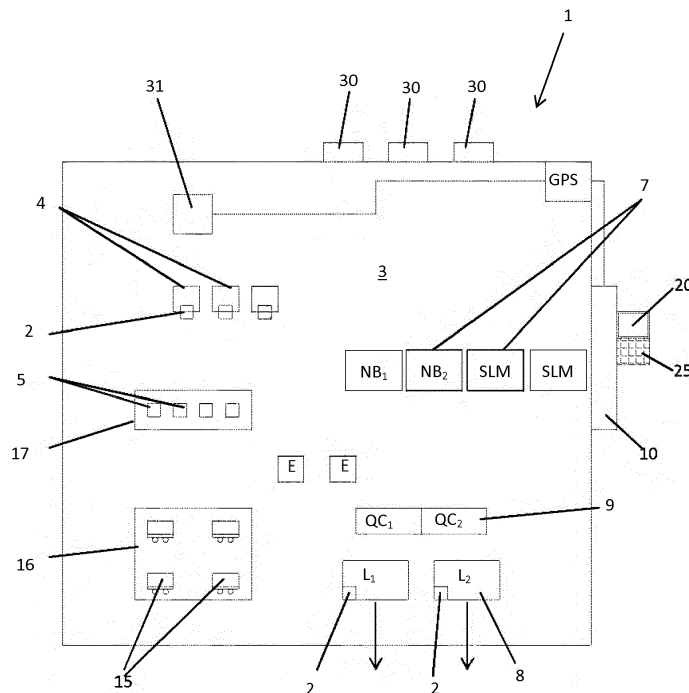


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Produktionsanlage, mit der simultan und auf generative Weise mehrere Bauteile mittels eines selektiven Lasersinter- oder eines Laserschmelzverfahrens hergestellt werden können. Die Herstellung läuft in einem Produktionsanlagebereich ab, in dem wenigstens zwei Bauvorrichtungen in Form von Lasersinter- oder Laserschmelzvorrichtungen vorgesehen werden. Derartige Vorrichtungen werden in der Regel als SLM- oder SLS-Vorrichtungen bezeichnet und umfassen in der Regel einen aus einer Prozesskammer der Vorrichtung entnehmbaren Baucontainer.

**[0002]** In dem Baucontainer ist eine höhenverfahrbare Plattform angeordnet, auf die mittels eines Beschichters ein verschmelz- oder sinterfähiges Baumaterial aufgetragen wird. Schichtweise wird durch einen über einen Scanner zugeführten Laserstrahl die Baumaterialschicht gesintert oder verschmolzen und dabei verfestigt. Auf diese teilverfestigte Schicht wird eine nächste Schicht aufgetragen und der Lasersinter- oder Laserschmelzvorgang so lange wiederholt, bis das dreidimensionale Bauteil fertiggestellt ist.

**[0003]** Nach Fertigstellung erfolgt eine Entnahme des fertigen oder zumindest teilfertigen Bauteils aus dem Baucontainer in einer Entnahmestation. Eine Entnahmestation dient dazu, das nicht verfestigte Baumaterial aus dem Baucontainer zu entnehmen und vorschriftsmäßig abzuführen und dgl.. Dann kann das Bauteil in eine Nachbearbeitungsstation zur thermischen oder oberflächlich mechanischen Nachbearbeitung verbracht werden. Sobald das Werkstück fertig ist, kommt es in einen Lagebereich zur Lagerung der Bauteile.

**[0004]** In der Regel arbeiten all die genannten Vorrichtungen für sich gesehen autark, d. h. ein Bauteil wird in einer Bauvorrichtung fertiggestellt, durch eine Bedienungsperson wird dann der Behälter entnommen. Das Bauteil wird manuell oder teilautomatisiert in einer Entnahmestation entpackt, das entpackte Bauteil wird dann manuell von einer Bedienungsperson in eine Nachbearbeitungsstation verbracht, dort installiert, der Nachbearbeitungsprozess durchgeführt und dann wird das Bauteil durch eine Bedienungsperson in ein Lager gebracht, wo es dann zum Versand fertiggemacht wird.

**[0005]** Jede der genannten Vorrichtungen weist in der Regel eine gesonderte elektronische Steuerung auf, ein in einem Produktionsbearbeitungsbereich tätiger Mitarbeiter ist gezwungen, sich jeweils nach Abschnitt eines Fertigungs- oder Entnahmeschrittes zu erkundigen, welche der weiteren Vorrichtungen in dem Produktionsbearbeitungsbereich frei ist für weitere Bearbeitungsschritte, welche Vorrichtung ausreichend Baumaterial umfasst, um einen neuen Bauvorgang zu starten, welcher Lagerbereich geeignet ist, um ein Bauteil aufzunehmen und dgl.

**[0006]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Produktionsanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 so auszubilden, dass in ihr mehr oder weniger

voll automatisch die einzelnen Herstellungs-, Entpackungs-, Bestückungs-, Nachbearbeitungs- und Transportschritte ablaufen können, dass die in der Produktionsanlage vorzusehenden Einzelvorrichtungen vereinfacht ausgebildet werden können und der gesamte Produktionsablauf mit den genannten Einzelschritten schneller durchführbar ist. Diese Aufgabe wird durch die Kombination der Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0007]** Zunächst ist in der Produktionsanlage eine Produktionsanlagensteuerungseinrichtung vorgesehen, die mit den Bauvorrichtungen, der wenigstens einen Entnahmestation, der wenigstens einen Nachbearbeitungsstation und dgl. zusammenwirkt und die zur Steuerung der Vorrichtung sowie zur Abfrage des Betriebsstatus und der zeitlichen Verfügbarkeit der Vorrichtungen sowie zur Abfrage der in den Vorrichtungen verfügbaren Baumaterialmengen und derart ausgebildet ist.

**[0008]** Dies bedeutet zunächst, dass die Anlagensteuerungseinrichtung geeignet ist, mit den Bauvorrichtungen zusammenzuwirken. Alle Bauvorrichtungen können von dieser Anlagensteuereinrichtung quasi wie von einer Produktionswarte aus von nur einer Bedienungsperson beaufsichtigt werden. Die Bauvorrichtungen selbst, d. h. die Lasersinter oder Laserschmelzanlagen, müssen nicht mehr mit gesonderten Eingabevorrichtungen oder Displays versehen werden, sie können damit einfacher und kostengünstiger hergestellt werden.

**[0009]** Darüber hinaus entfällt eine Kontrolle durch eine Bedienungsperson, wie viel Baumaterial in einer Anlage noch vorhanden ist. Eine Anlage, die für den nächsten Bauvorgang nicht ausreichend Baumaterial beinhaltet, kann z. B. über eine automatische Nachfülleinrichtung befüllt werden, was auch durch die Produktionsanlagensteuereinrichtung vorgenommen werden kann. Die Bedienungsperson, die an der Produktionsanlagensteuereinrichtung arbeitet, übersieht mit einem Blick auf einem Display, welche der Bauvorrichtung zur Verfügung steht, wieviel Baumaterial sie beinhaltet, um welches Baumaterial es sich handelt. Die Bedienungsperson bekommt ein Feedback von der Vorrichtung, ob das Baumaterial für den nächsten Bauvorgang, der ebenfalls an der "Steuerswarte" eingegeben und gestartet werden kann, für den nächsten Bauvorgang ausreichend ist.

**[0010]** Ein weiteres wesentliches Merkmal der Anlage besteht darin, die Baucontainer, die aus den Bauvorrichtungen entnehmbar sind, durch selbst angetriebene und durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung lenkbare und steuerbare Transportmittel automatisch aufzunehmen, zu einer Vorrichtung oder Station der Anlage zu transportieren und dort z. B. in eine Prozesskammer einzusetzen, automatisch zu verriegeln oder nach Abschluss eines Bauprozesses auch wieder zu entriegeln, aufzunehmen und zu einer weiteren Station, z. B. einer Zwischenlagerstation oder Entnahmestation zu verbringen und in diese einzusetzen. Die Transportmittel im Rahmen der Erfindung sind entweder selbst angetriebe-

ne Transportwagen die am Boden fahren und beliebig steuerbar sind oder sind als Transport-Fluggeräte ausgebildet, wobei die Fluggeräte z. B. Quatrokopter oder Optokopter sein können, d. h. hubschrauberähnlich ausgebildete Geräte, die heute auch als "Drohnen" bezeichnet werden und geeignet sind, entsprechende Lasten aufzunehmen.

**[0011]** Derartige Fluggeräte haben sich heute in den breitesten Einsatzbereichen bewährt und sind in der Lage, auch relativ hohe Lasten aufzunehmen und sehr präzise an einem Bestimmungsort zu verbringen und dort abzusetzen.

**[0012]** Mit anderen Worten wird nicht nur eine Überwachung der Bauvorrichtungen vorgenommen, sondern auch deren Beschickung mit Baucontainern, Bauteilen, Bauplatten oder Baumaterial die Entnahme der Baucontainer nach einem Bauvorgang, das Verbringen der Baucontainer zu einer Entnahmestation oder einem Lagerplatz und dgl.. Auch all dies ist zentral durch die Produktionswarte steuerbar.

**[0013]** Nur eine Bedienungsperson kann z. B. festlegen, welcher Baucontainer zu welcher Bauvorrichtung verbracht wird, welches Material in dem Baucontainer verbaut wird, zu welcher Entnahmestation der Baucontainer mit dem fertiggestellten Bauteil gefahren oder geflogen wird, ob dieses Bauteil zusammen mit dem Baumaterial in einer Inertgasatmosphäre unter Ausschluss von Explosionsgefahr entpackt werden kann und dgl.. All diese Produktionsschritte können zentral über die Produktionsanlagensteuereinrichtung vorgenommen werden. Dazu weist die Produktionsanlagensteuereinrichtung eine Eingabevorrichtung und wenigstens ein Display auf. Damit können Steuerdaten für die Gesamtheit der Produktionsanlage, d.h. für die Bauvorrichtungen, die Entnahmestation, Nachbearbeitungsstationen und dgl. eingegeben werden, beginnend vom Baumaterial über Baudaten bis hin zu Kundendaten und dem Versandzielort, der ausschlaggebend sein kann für den Lagerort, zu dem das fertige Bauteil verbracht wird.

**[0014]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn jedes selbstangetriebene Transportmittel eine durch die SLM- oder SLS-Vorrichtung, die Entnahmestation, die Nachbearbeitungsstation und die Produktionsanlagensteuervorrichtung lesbare elektronische Codierung aufweist. Auf diese Weise wird eine Kontrolle ermöglicht, die einer Bedienungsperson, auf übersichtliche Weise Kenntnis verschafft, welche Komponente der gesamten Produktionsanlage sich wo, zu welchem Zeitpunkt befindet. All dies kann auf einem Display dargestellt und in einem Speicher protokolliert werden, um den gesamten Produktionsablauf auf transparente Weise später nachvollziehen zu können, was für eine Qualitätssicherung der oftmals teuren und empfindlichen Bauteile wesentlich oder zumindest vorteilhaft ist.

**[0015]** Die Produktionsanlagensteuervorrichtung kann dabei mit einer Empfangseinrichtung versehen sein, durch welche von den Baucontainern ausgesandte werkstückspezifische Daten lesbar sind. Diese Daten

können z. B. beim Bauvorgang in einen Speicher des Baucontainers eingelesen werden und sind dann von dort jeweils abrufbar.

**[0016]** Was die selbst angetriebenen und ohne Schienen steuerbaren Transportwagen anbelangt, so sind derartige Transportwagen Stand der Technik, sie können z. B. über ein Hallen-GPS-System gesteuert werden, wobei auch diese Steuerung über die Produktionsanlagensteuervorrichtung erfolgt. Gleiches gilt für die Transport-Fluggeräte.

**[0017]** Vorteilhafter Weise umfasst die gesamte Produktionsanlage eine Mehrzahl von derartigen selbst angetriebenen Transportmittel. Wenigstens ein Teil dieser Transportmittel ist mit Aufnahme- und Lagervorrichtungen für entpackte Bauteile versehen, außerdem können Roboterarme und dgl. für das Handling dieser Bauteile oder von in Containern einzusetzende Bauplatten auf oder an den Transportmitteln vorgesehen werden, um die Bauteile oder Bauplatten aus den Baucontainern zu entnehmen bzw. in diese einzusetzen, zu drehen, zu wenden und z. B. in eine Nachbearbeitungsstation auf einem entsprechenden Justiersockel aufzusetzen.

**[0018]** Die Transportmittel können auch Antriebe für die Höhenverstellung von Trägerplatten haben, die in den auf oder an ihnen angeordneten Baucontainern höhenverlagerbar angeordnet sind, um z. B. im Bereich einer Entnahmestation ein fertiges Bauteil sowie nicht verfestigtes Baumaterial aus einem Baucontainer herauszuheben und weiter zu fördern.

**[0019]** In Weiterbildung der Erfindung wird nicht nur die Verfügbarkeit der Anlagenkomponenten für weitere Produktionsschritte abgefragt oder der Füllstand von Dossier- und Vorratsbehältern von Baumaterial, die Produktionsanlagensteuervorrichtung ist auch in der Lage, z. B. Bauplattenhandlings- und Justiereinrichtungen zu steuern, durch welche Bauplatten vollautomatisch auf den höhenverstellbaren Trägern von Baucontainern platzierbar und dort befestigbar sind und in eine Solllage einjustiert werden können. Die Justierdaten dieser Vorrichtungen können ebenfalls in einem Speicher der Produktionsanlagensteuereinrichtung abgespeichert werden. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass die Produktionsanlagensteuervorrichtung einen zeitlichen Produktionsplan berücksichtigt, durch welchen z. B. eine termingerechte Fertigstellung und/oder Auslieferung eines bestellten Bauteils vorgegeben wird.

**[0020]** Weitere beispielhafte Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Aspekte:

1. Produktionsanlage zur simultanen, generativen Herstellung von mehreren Bauteilen mittels selektiver Laser-Sinter- oder Laser-Schmelzverfahren, wobei in wenigstens einem Produktionsbearbeitungsbereich vorgesehen sind

- wenigstens zwei Bauvorrichtungen in Form von SLM- und/oder SLS-Vorrichtungen, die jeweils mindestens einen aus einer Prozesskammer

- der Vorrichtungen entnehmbaren Baucontainer aufweisen,
- wenigstens eine Entnahmestation zum Entpacken eines fertiggestellten Bauteils aus einem der Baucontainer; 5
  - wenigstens eine Nachbearbeitungsstation zur thermischen und/oder oberflächlich mechanischen Nachbehandlung fertiggestellter entnommener Bauteile und 10
  - wenigstens ein Lagerbereich zur Lagerung der Bauteile, ferner umfassend: 15  
eine Produktionsanlagensteuereinrichtung, an die die Bauvorrichtungen, die Entnahmestation und die Nachbearbeitungsstationen angeschlossen sind und die zur Steuerung der Vorrichtungen oder Stationen sowie zur Abfrage des Betriebsstatus und der zeitlichen Verfügbarkeit der Vorrichtungen oder Stationen, zur Abfrage der in den Vorrichtungen verfügbaren Baumaterialmengen und -art ausgebildet ist, 20
  - wobei entweder die Baucontainer und/oder aus diesen herausgelöste fertiggestellte Bauteile oder in die Baucontainer einzusetzende Bauplatten durch selbstangetriebene und durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung lenk- und steuerbare Transportmittel automatisch aufnehmbar, zu einer Vorrichtung oder Station transportierbar, dort entweder in eine Prozesskammer einsetzbar und automatisch verriegelbar sind, bzw. in eine Nachbearbeitungsstation einsetzbar sind 25
  - die Baucontainer oder die Bauteile nach Abschluss eines generativen Bauprozesses durch ein selbstangetriebenes Transportmittel unter automatischer Entriegelung automatisch aufnehmbar und programmgesteuert zu einer Zwischenlagerstation oder Entnahmestation verfahrbar sind und in diese einsetzbar sind, 30
  - wobei die Baucontainer oder Bauteile oder Bauplatten über wenigstens eine Kopplungsvorrichtung auf oder an den Transportmitteln befestigt sind und mit Verriegelungselementen einer SLM- oder SLS-Vorrichtung, einer Nachbehandlungsstation oder eines höhenverfahrbaren Trägers eines Baucontainers in Eingriff bringbar sind sowie die Kopplungsvorrichtung zwischen Transportmittel und Baucontainer, Bauteil oder Bauplatte programmgesteuert lösbar ist. 35
2. Produktionsanlage nach Aspekt 1, wobei die Transportmittel entweder als Transportwagen oder als Transport-Fluggeräte ausgebildet sind. 40
3. Produktionsanlage nach Aspekt 1 oder 2, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eine Eingabevorrichtung und/oder ein Display aufweist, wobei über die Eingabevorrichtung Steuerdaten für die 45
- Gesamtheit der in der Produktionsanlage vorhandenen SLM/SLS-Vorrichtungen, Entnahmestationen, Nachbearbeitungsstationen eingebbar sind und wobei auf dem Display sowohl produktionsanlagenspezifische Daten der gesamten Produktionsanlage sowie ihrer Einzelkomponenten darstellbar sind.
4. Produktionsanlage nach Aspekt 2 oder 3, wobei jedes selbst angetriebene Transportmittel eine durch die SLM/SLS-Vorrichtungen, die Entnahmestation, die Nachbearbeitungsstation und/oder die Produktionsanlagensteuervorrichtung lesbare elektronische Codierung aufweist. 50
5. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Produktionsanlagensteuervorrichtung mit einer Empfangseinrichtung versehen ist, durch welche von den Baucontainern ausgesandte werkstückspezifische Daten lesbar sind.
6. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung die selbstangetriebenen Transportmittel zum Transport der Baucontainer abhängig von den Werkstückdaten steuert.
7. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei sie eine Mehrzahl von selbstangetriebenen Transportmitteln umfasst, wobei wenigstens ein Teil dieser Transportmittel mit Aufnahme- oder Lagervorrichtungen oder Kopplungseinrichtungen für entpackte Bauteile versehen ist.
8. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die SLM/SLS-Vorrichtungen der Produktionsanlage ohne gesonderte Eingabe- und Displayvorrichtungen ausgebildet sind.
9. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Produktionsanlagensteuervorrichtung mit einer Verfügbarkeits-Überprüfungseinrichtung für die in der Produktionsanlage enthaltenen Vorrichtungen versehen ist und die selbstangetriebenen Transportmittel die an ihnen angekoppelten Baucontainer oder Bauteile abhängig von einer Verfügbarkeitsprüfung der in der Produktionsanlage vorhandenen Vorrichtungen automatisch durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung gesteuert werden.
10. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Produktionsanlagensteuervorrichtung den Füllstand von Dosier- und/oder Vorratsbehältern von Baumaterial in den SLM/SLS-Vorrichtungen überwacht und zur Abgabe eines Nachfüll-Steuersignals für die mit den Vorrichtungen verbundenen oder mit den Transportmitteln zu diesen verfahrbaren Nachfülleinrichtungen aus-

gebildet ist.

11. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Produktionsanlagensteuervorrichtung mit einer Bauplattenhandlungs- und Justiereinrichtung verbunden ist, durch welche Bauplatten vollautomatisch auf höhenverstellbaren Trägern von Baucontainern platzierbar und befestigbar sind und in eine Solllage einjustierbar sind.

12. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Justierdaten in der Produktionsanlagensteuereinrichtung abgespeichert werden.

13. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Daten unterschiedlicher Bauplatten in der Produktionsanlagensteuereinrichtung abspeicherbar sind.

14. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei in der Produktionsanlagensteuereinrichtung thermische Daten betreffend den Schmelzprozess in einer jeden SLM-Anlage abspeicherbar und darstellbar sind.

15. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die selbstfahrenden Transportmittel der Produktionsanlage durch ein Hallen-GPS-System steuerbar sind.

16. Produktionsanlage nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei in der Produktionsanlage integrierte oder verwendete Pulverabsaugeinrichtungen an die Produktionsanlagensteuereinrichtung angeschlossen sind und von dieser auf ordnungsgemäße Inertisierung und/oder Flutung überwacht werden, wobei die Pulverabsaugeinrichtungen von den Transportmitteln von den zu den Bauvorrichtungen bringbar und an diese zum Absaugvorgang ansetzbar sind.

**[0021]** Die Erfindung ist anhand eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 eine schematische, stark vereinfachte Darstellung eines Produktionsbearbeitungsbereiches mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Vorrichtungen;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung lenkbaren Transportwagen mit aufgesetztem Baucontainer;

Fig. 3 eine schematische Darstellung durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung lenkbaren

Transportwagen mit aufgesetztem Bauteil auf einer Spannvorrichtung sowie mit einem auf dem Transportwagen angeordneten fernsteuerbaren Roboterarm.

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Transportwagens und eines Transportflugerätes mit angekoppeltem Baucontainer.

**[0022]** Zunächst wird auf Zeichnungsfigur 1 Bezug genommen. Die Produktionsanlage 1 ist zur simultanen und generativen Herstellung von Bauteilen 2 vorgesehen und weist einen Produktionsbearbeitungsbereich 3, in dem wenigstens zwei SLS- und/oder SLM-Vorrichtungen 4 vorgesehen sind, die jeweils einen aus einer Prozesskammer der Vorrichtungen 4 entnehmbaren Baucontainer 5 aufweisen. Darüber hinaus ist in dem Produktionsbearbeitungsbereich 3 wenigstens eine Entnahmestation 6 vorgesehen, in dem aus einem Baucontainer 5 ein fertig gestelltes Bauteil 2 entnommen werden kann. Ferner ist in dem Produktionsanlagenbereich 3 wenigstens eine Nachbearbeitungsstation 7 zur thermischen und/oder oberflächlich mechanischen Nachbehandlung fertig gestellter entnommener Bauteile vorgesehen sowie ein Lagerbereich 8, in dem die Bauteile 2 zur Auslieferung verbracht und zwischengelagert werden können.

**[0023]** Alle Anlagenkomponenten des Produktionsanlagenbereiches 3 sind an eine Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 angeschlossen, die zur Steuerung der jeweiligen Vorrichtungen 4, 6, 7 sowie zur Abfrage des jeweiligen Betriebsstatus und der zeitlichen Verfügbarkeit der Vorrichtungen und zur Abfrage der in den Vorrichtungen verfügbaren oder vorhandenen Baumaterialmengen und -art ausgebildet ist. Für die SLS- oder SLM-Vorrichtungen 4 bedeutet dies, dass abgefragt wird, ob ausreichend Baumaterial zur Verfügung steht, um den nächsten Baujob durchzuführen. Für die Entnahmestationen 6 bedeutet dies hingegen, dass abgefragt wird, ob noch ausreichend Platz für abzusaugendes Pulver in Pulverbehältern ist, damit ein Entnahmevergange vorschriftsmäßig und ohne Kontamination eines Umgebungsbereiches mit Baumaterial durchgeführt werden kann.

**[0024]** Auch wenigstens eine Qualitätskontrollvorrichtung 9 kann an die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 angeschlossen werden, derartige Kontrollvorrichtungen können z.B. darin bestehen, dass elektronisch die äußere Form eines Bauteils abgescannt wird, deren Dichte bestimmt wird, deren Gewicht gemessen wird und dergleichen, wobei die Qualität der Bauteile auf unterschiedlichste Weise eingeschätzt werden kann.

**[0025]** Die Baucontainer 5 werden im Produktionsanlagenbereich 3 durch selbst angetriebene und durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 lenkbare Transportmittel 15 automatisch aufgenommen, zu einer Vorrichtung 4, 6, 7, 8, 9 transportiert und z.B. dort in eine Anlagenkomponente, wie z.B. die Prozesskammer, ein-

gesetzt und automatisch verriegelt.

**[0026]** Nach Abschluss eines generativen Bauprozesses in einer SLS- oder SLM-Vorrichtung 4 werden die Baucontainer 5 durch ein selbst fahrendes Transportmittel 15 unter automatischer Entriegelung automatisch aufgenommen und programmgesteuert zu einer Zwischenlagerstation oder Entnahmestation 6 verfahren und dort in diese eingesetzt. Die Baucontainer 5 werden über wenigstens eine an ihnen angeordnete Kopplungsvorrichtung 20 (siehe Fig. 2) auf dem Transportmittel 15 befestigt und können z.B. durch Höhenverlagerung mit Verriegelungselementen einer SLM- oder SLS-Vorrichtung 4 in Eingriff gebracht werden, wobei die Kopplungsvorrichtung 20 zwischen Transportmittel 15 und Baucontainer 5 programmgesteuert gelöst wird.

**[0027]** Die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 umfasst wenigstens eine Eingabevorrichtung 25 und ein Display 26, sie ist damit wie eine Steuerwarte für den Produktionsanlagenbereich 3 ausgebildet.

**[0028]** In Weiterbildung der Erfindung weist jedes selbst angetriebene Transportmittel 15 eine durch die SLM- oder SLS-Vorrichtungen 4, die Entnahmestation 6, die Nachbearbeitungsstation 7 oder die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 lesbare elektronische Codierung auf, wobei die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 mit einer Empfangseinrichtung versehen ist, durch welche von den Baucontainern 5 ausgesandte werkstück-spezifische Daten lesbar sind. Dies führt in vorteilhafter Weise dazu, dass über die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 zu jeder Zeit überprüfbar ist, auf welchem Transportmittel 15 welcher Baucontainer 5 und damit welches Bauteil 2 transportiert wird. Die Produktionsanlagensteuerung 10 ist damit in der Lage, die selbstangetriebenen Transportmittel 15 zum Transport der Baucontainer 5 abhängig von den Werkstückdaten zu steuern. Damit wird sichergestellt, dass ein Baucontainer 5 z.B. zur thermischen Nachbehandlung in eine Wärmebehandlungsvorrichtung überführt wird, dort ein entsprechender Wärmebehandlungsschritt durchgeführt wird und dann das so "getemperte" Bauteil 2 zu einer Zwischenlagerstation oder zu einem Lagerbereich 8 verbracht wird.

**[0029]** Die Anlage umfasst eine Mehrzahl von selbstangetriebenen Transportwagen 15, die in einem Transportwagenparkbereich 16 zum Abruf geparkt sein können. Es liegt im Rahmen der Erfindung, die dort geparkten Transportmittels 15 bereits mit aufgesattelten Baucontainern 5 vorzusehen, damit bei Bedarf ein Transportmittel 15 mit einem Baucontainer 5 schnell zu einer SLM- oder SLS-Vorrichtung 4 verbracht werden kann. Darüber hinaus ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, ein Baucontainerreservoir 17 vorzusehen, in dem eine Mehrzahl von gleichen oder unterschiedlichen Baucontainern 5 bevorratet sein kann.

**[0030]** Durch die Zentralsteuerung der Anlagenkomponenten durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 können die einzelnen Vorrichtungen, insbesondere die SLM- oder SLS-Vorrichtungen 4 vereinfacht,

d.h. ohne gesonderte Eingabe- und Displayvorrichtungen ausgebildet werden, was deren Herstellungskosten deutlich reduziert.

**[0031]** Die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 umfasst eine Verfügbarkeitsüberprüfungseinrichtung für die in der Produktionsanlage 1 enthaltenen Vorrichtungen. Die selbstangetriebenen Transportmittel 15 sowie die von ihnen getragenen Baucontainer 5 werden abhängig von einer Verfügbarkeitsprüfung der in der Produktionsanlage 1 vorhandenen Vorrichtungen 4, 6, 7, 8, 9 gesteuert. Dabei werden durch die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 der Füllstand von Dosier- oder Vorratsbehältern von Baumaterial in den SLM- oder SLS-Vorrichtungen überwacht und zur Abgabe eines Nachfüllsteuersignals für mit den Vorrichtungen verbundenen Nachfülleinrichtungen ausgebildet. Die Nachfülleinrichtungen umfassen Vorratsbehälter 30 mit unterschiedlichen Baumaterialarten sowie eine Pulvertransportvorrichtung 31, die von den Vorratsbehältern 30 zu den SLS- oder SLM-Vorrichtungen 4 fährt und dort Baumaterial absetzt. In gleicher Weise ist es denkbar, einen Pulvertransport von den Entnahmestationen 6 zu einer Pulverentsorgungs- oder Reinigungs-/Siebanlage vorzusehen, die nicht im Einzelnen dargestellt ist.

**[0032]** Darüber hinaus kann die Produktionsanlagensteuervorrichtung 10 auch mit einer Bauplattenhandlings- und Justiereinrichtung verbunden, durch welche Bauplatten vollautomatisch auf höhenverstellbaren Trägern der Baucontainer 5 platzierbar und befestigbar und in eine Solllage einjustierbar sind. Das Handling der Bauplatten 40, von denen eine auf einem höhenverstellbaren Träger 41 eines Baucontainers 5 dargestellt ist, kann durch Roboterarme oder dergleichen erfolgen, die Produktionsanlage 1 kann einen Lagerbereich für unterschiedliche Bauplatten 40 umfassen, die von Transportmitteln 15 mit einem Roboterarm aufgenommen werden können und in Container eingesetzt und dort automatisch justiert werden können. Eine automatische Justierung kann entweder optisch oder mechanisch durch Sensoren durchgeführt werden. Die Daten unterschiedlicher Bauplatten sind ebenfalls in der Produktionsanlagensteuereinrichtung 10 abgespeichert.

**[0033]** Darüber hinaus ist zur Qualitätskontrolle eine Abspeicherung thermischer Daten betreffend den Schmelzprozess in einer jeden SLM- oder SLS-Anlage abspeicherbar und darstellbar.

**[0034]** Zusätzlich ist es denkbar, dass für den Fall explosionskritischer Baumaterialien die Produktionsanlagensteuereinrichtung 10 so ausgebildet und programmiert ist, dass sie eine ordnungsgemäße Inertisierung und/oder Flutung von Pulverabsaugeinrichtungen oder Entnahmestationen 6 umfasst.

**[0035]** In Zeichnungsfigur 3 ist ein Transportwagen 15a dargestellt, auf dem eine Zentriervorrichtung 50 angeordnet ist, auf der ein bereits entpacktes Bauteil 2 in definierter Solllage gehalten werden kann. Der Transportwagen 15a kann damit in einen Nachbearbeitungsbereich einfahren, um z.B. eine oberflächliche Nachbe-

arbeitung des Bauteils 2 vorzunehmen. Ein Roboterarm 60 ist geeignet, ein Bauteil aus einem Baucontainer 5 zu entnehmen und auf die Zentriervorrichtung 50 aufzusetzen bzw. wieder von dieser zu lösen und dann z.B. in einem Lagerbereich 8 abzusetzen.

**[0036]** In Zeichnungsfigur 4 ist zusätzlich zu einem Transportwagen 15a rein schematisch ein Transportfluggerät 15b dargestellt, an dem ein Baucontainer 5 angekoppelt ist. Der Baucontainer 5 wird durch eine Kopplungsvorrichtung an der Unterseite des Transportfluggerätes 15b gehalten. Das Transportfluggerät 15b ist im vorliegenden Fall als Quatrokopter dargestellt und ebenfalls über das Hallen-GPS steuerbar ebenso wie die Transportwagen 15a.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### [0037]

1	Produktionsanlage	20
2	Bauteil	
3	Produktionsanlagenbereich	
4	SLM/SLS-Vorrichtung	
5	Baucontainer	
6	Entnahmestation	25
7	Nachbearbeitungsstation	
8	Lagerbereich	
9	Qualitätskontrollleinrichtung	
10	Produktionsanlagensteuervorrichtung	30
15	Transportmittel	
15a	Transportwagen	
15b	Transportfluggerät	
16	Transportwagenparkbereich	
17	Baucontainerreservoir	35
20	Kopplungsvorrichtung	
25	Eingabevorrichtung	
26	Display	40
30	Vorratsbehälter	
31	Pulvertransportvorrichtung	
40	Bauplatten	45
41	Träger	
50	Zentriervorrichtung	
60	Roboterarm	50

#### Patentansprüche

1. Produktionsanlage (1) zur additiven Herstellung von Bauteilen (2), wobei die Produktionsanlage (1) umfasst:

mehrere Baucontainer;  
mehrere Transportmittel, welche eingerichtet sind, autonom zu einem oder mehreren Zielorten innerhalb einer Produktionsanlage zu fahren oder zu fliegen; mehrere Bauvorrichtungen, die eingerichtet sind:

einen Baucontainer automatisch von einem Transportmittel aufzunehmen, welches mit dem Baucontainer autonom zu einer Bauvorrichtung gefahren oder geflogen ist;  
ein Bauteil additiv innerhalb des Baucontainers herzustellen, indem innerhalb darin Baumaterial verfestigt wird, wobei ein Bauteil enthaltender Baucontainer bereitgestellt wird; und  
einen ein Bauteil enthaltenden Baucontainer automatisch auf ein dahin autonom gefahrenes oder geflogenes Transportmittel zu laden; und

eine mit den Transportmitteln kommunizierend verbundene Produktionsanlagensteuereinrichtung (10), wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung (10) eingerichtet ist, ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zu übertragen, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, zu veranlassen, dass das ausgewählte Transportmittel autonom zu einem aus den mehreren Baucontainern ausgewählten Baucontainer fährt oder fliegt, und, nachdem das ausgewählte Transportmittel den ausgewählten Baucontainer automatisch aufnimmt, das ausgewählte Transportmittel autonom zu einer Bauvorrichtung, welche aus den mehreren Bauvorrichtungen gewählt wurde, zu fahren oder zu fliegen, und ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zu übertragen, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, zu veranlassen, dass das ausgewählte Transportmittel autonom zu einer ausgewählten Bauvorrichtung zur Bereitstellung des ein Bauteil enthaltenden Baucontainers zu fahren oder zu fliegen, wobei das ausgewählte Transportmittel den ein Bauteil enthaltenden Baucontainer automatisch aufnimmt, nachdem die ausgewählte Bauvorrichtung den ein Bauteil enthaltenden Baucontainer auf das ausgewählte Transportmittel geladen hat.

2. Produktionsanlage nach Anspruch 1, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung (10) eingerichtet ist, eine Baucontainer aus der Mehrzahl an Baucontainer zumindest teilweise auf Grundlage einer zeitlichen Verfügbarkeit, welche für eine oder mehrere der Baucontainer bestimmt wurde, auszu-

- wählen; und/oder  
die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Transportmittel aus der mehreren Transportmittel zumindest teilweise auf Grundlage einer zeitlichen Verfügbarkeit, welche für eine oder mehrere der Transportmittel bestimmt wurde, auszuwählen; und/oder  
die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, eine Bauvorrichtung aus der Mehrzahl an Bauvorrichtungen zumindest teilweise auf Grundlage einer zeitlichen Verfügbarkeit, welche für eine oder mehrere der Bauvorrichtungen bestimmt wurde, auszuwählen.
3. Produktionsanlage nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung (10) eingerichtet ist, die zeitliche Verfügbarkeit einer oder mehrerer der mehreren Baucontainer und/oder einer oder mehrerer der mehreren Transportmittel und/oder einer oder mehrerer der mehreren Bauvorrichtungen zu bestimmen, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung kommunizierend mit den mehreren Baucontainern und/oder den mehreren Transportmitteln und/oder den mehreren Bauvorrichtungen gekoppelt ist.
4. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend:  
wenigstens eine Entnahmestation, welche eingerichtet ist, dass Bauteil aus nicht verfestigtem Baumaterial in dem das Bauteil enthaltenden Baucontainer zu entfernen, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Steuerkommando zu dem Transportmittel, welches den das Bauteil enthaltenden Baucontainer aufgenommen hat, zu übermitteln, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, das Transportmittel, welches den das Bauteil enthaltenden Baucontainer aufgenommen hat, zu veranlassen, autonom zu einer aus der wenigstens eine Entnahmestation ausgewählten Entnahmestation zu fahren oder zu fliegen, und vorzugsweise umfassend: mehrere Entnahmestationen, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, die zeitliche Verfügbarkeit von einer oder mehreren der mehreren Entnahmestationen zu bestimmen und eine Entnahmestation von den mehreren Entnahmestationen zumindest teilweise auf Grundlage der zeitlichen Verfügbarkeit von einer oder mehreren Entnahmestationen auszuwählen.
5. Produktionsanlage nach Anspruch 4, ferner umfassend:  
wenigstens eine Nachbehandlungsstation, welche eingerichtet ist, eine thermische und/oder mechanische Oberflächennachbehandlung eines aus nicht verfestigtem Baumaterial in dem das Bauteil enthaltenden Baucontainer entfernten Bauteil auszuführen,
- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50
- ren, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zu übermitteln, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, das ausgewählte Transportmittel zu veranlassen, ein aus nicht verfestigtem Baumaterial in dem das Bauteil enthaltenden Baucontainer entferntes Bauteil autonom zu einer aus den mehreren Nachbehandlungsstationen ausgewählten Nachbehandlungsstation zu fahren oder zu fliegen, und vorzugsweise umfassend: mehrere Nachbehandlungsstationen, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, die zeitliche Verfügbarkeit von einer oder mehreren der mehreren Nachbehandlungsstationen zu bestimmen und eine Nachbehandlungsstation von den mehreren Nachbehandlungsstationen zumindest teilweise auf Grundlage der zeitlichen Verfügbarkeit von einer oder mehreren Nachbehandlungsstationen auszuwählen.
6. Produktionsanlage nach Anspruch 5, ferner umfassend:  
wenigstens einen Lagerbereich, welcher eingerichtet ist, dass Bauteil, welches einer thermischen und/oder mechanischen Oberflächennachbehandlung unterzogen wurde, zu lagern, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zu übertragen, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, zu veranlassen, dass das ausgewählte Transportmittel das Bauteil, welches der thermischen und/oder mechanischen Nachbehandlung unterzogen wurde autonom zu dem Lagerbereich zu fahren oder zu fliegen.
7. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, eine Bauvorrichtung aus den mehreren Bauvorrichtungen zumindest teilweise auf Grundlage der Menge an in der einen oder den mehreren Bauvorrichtungen vorhandenem Baumaterial und/oder des Typs an in der eine oder den mehreren Bauvorrichtungen vorhandenem Baumaterial auszuwählen, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung kommunizierend mit den mehreren Bauvorrichtungen gekoppelt ist.
8. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ferner umfassend:  
mehrere Bauplatten; und  
eine Bauplattenhandhabungseinrichtung;  
wobei die entsprechenden mehreren Baucontainer eingerichtet sind, eine Bauplatte automatisch von der Bauplattenhandhabungseinrichtung aufzunehmen,
- 55



wobei die Bauplatte aus den mehreren Bauplatten ausgewählt wurde, wobei die entsprechenden mehreren Baucontainer einen höhenverstellbaren Träger umfassen, welcher eingerichtet ist, sich automatisch mit einer Bauplatte aus den entsprechenden mehreren Bauplatten zu befestigen.

9. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die entsprechenden mehreren Baucontainer eingerichtet sind, automatisch auf einem der entsprechenden mehreren Transportmittel befestigt zu werden, und/oder in einer Prozesskammer von einer der entsprechenden mehreren Bauvorrichtungen befestigt zu werden, vorzugsweise, wobei einer der entsprechenden mehreren Baucontainer wenigstens eine Kopplungseinrichtung umfasst, und wobei vorzugsweise entsprechende der mehreren Baucontainer und/oder der mehreren Transportmittel wenigstens ein Befestigungselement umfassen, welches eingerichtet ist, mit der wenigstens einen Kopplungseinrichtung zusammenzuwirken.

10. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei entsprechende der mehreren Transportmittel eine elektronische Kodierung umfassen, welche von einer entsprechenden der mehreren Bauvorrichtungen und/oder der Produktionsanlagensteuereinrichtung gelesen werden können.

11. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Transportmittel aus den mehreren Transportmitteln auszuwählen und/oder ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zumindest teilweise auf Grundlage von Werkstück spezifischen Daten, welche für einen aus den mehreren Baucontainern ausgewählten und für ein Werkstück vorgesehenen Baucontainer sind, zu übertragen.

12. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend:

eine oder mehrere Nachfülleinrichtungen; und ein oder mehrere Reservoirs, welche eingerichtet sind, der einen oder den mehreren Nachfülleinrichtungen Baumaterial zuzuführen; wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zu übertragen, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, zu veranlassen, dass das Transportmittel automatisch eine aus den mehreren Nachfülleinrichtungen ausgewählte Nachfülleinrichtung aufnimmt, und die ausgewählte Nachfülleinrichtung autonom zu einer Bauvorrichtung zu fahren oder zu

fliegen,

wobei die Bauvorrichtung ausgewählt wurde, um Baumaterial nachzufüllen und der ausgewählten Nachfülleinrichtung Baumaterial aus einem aus den mehreren Reservoirs ausgewählten Reservoir zuzuführen.

13. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, umfassend:

ein Hallen-GPS-System, wobei entsprechende der mehreren Transportmittel autonom zu einer oder mehreren Zielorten der Produktionsanlage fahren oder fliegen können zumindest teilweise auf Grundlage von Informationen des ein Hallen-GPS-Systems.

14. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, umfassend:

eine oder mehrere Pulverabsaugeinrichtungen, welche eingerichtet sind, nicht verfestigtes Baumaterial aus dem ein Bauteil enthaltenden Baucontainer zu entfernen; wobei die Produktionsanlagensteuereinrichtung eingerichtet ist, ein Steuerkommando an ein aus den mehreren Transportmitteln ausgewähltes Transportmittel zu übertragen, wobei das Steuerkommando eingerichtet ist, zu veranlassen, dass das Transportmittel automatisch eine aus den mehreren Pulverabsaugeinrichtungen ausgewählte Pulverabsaugeinrichtung aufzunehmen und die ausgewählte Pulverabsaugeinrichtung autonom zu einer Bauvorrichtung zu fahren oder zu fliegen, wobei die Bauvorrichtung, welche für das Nachfüllen von Baumaterial ausgewählt wurde, und die ausgewählte Pulverabsaugeinrichtung entferntes nicht verfestigtes Baumaterial von dem ein Bauteil enthaltenden Baucontainer hat.

15. Verfahren zur additiven Herstellung von Bauteilen, wobei das Verfahren mit einer Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14 durchgeführt wird.

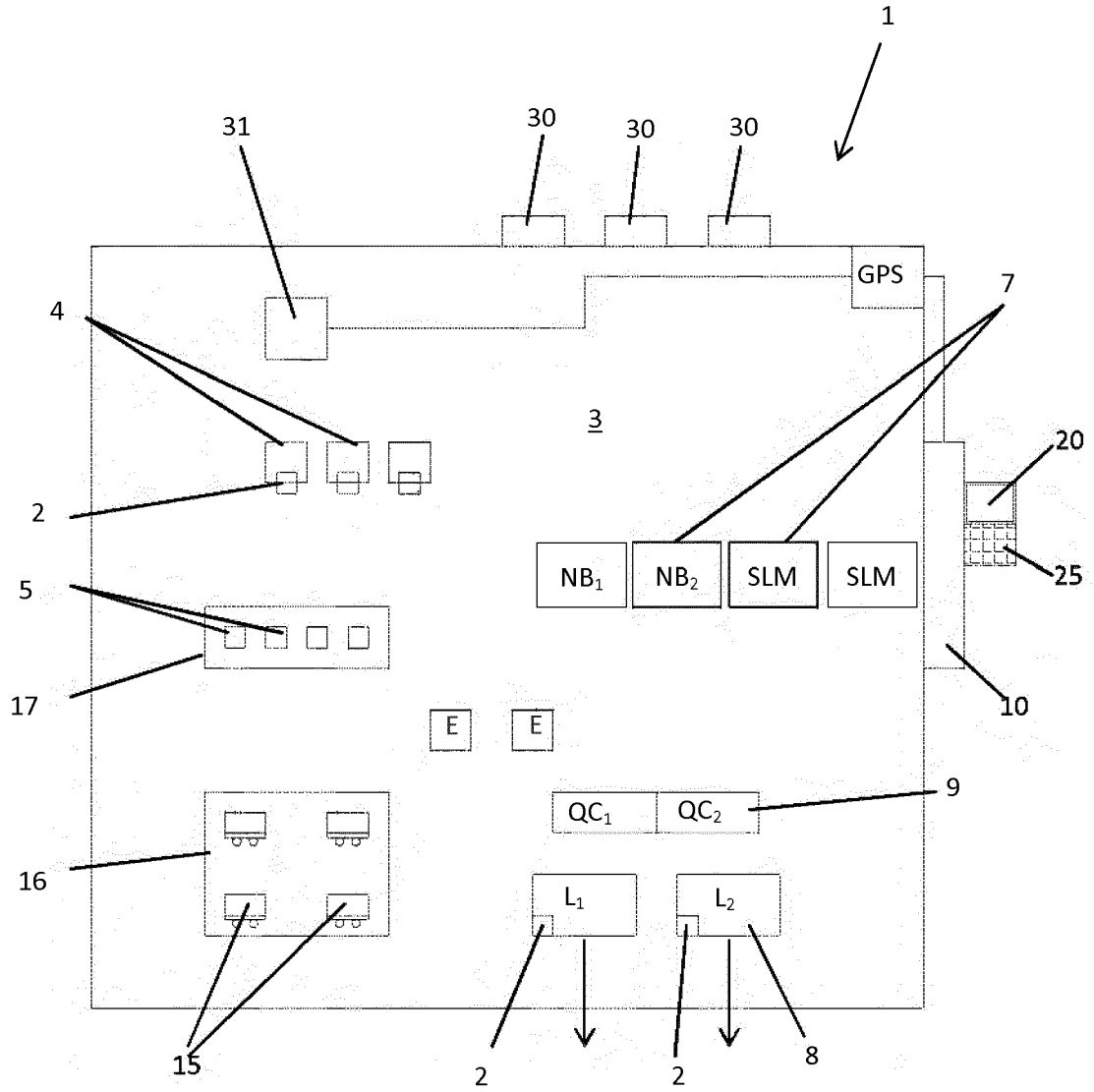
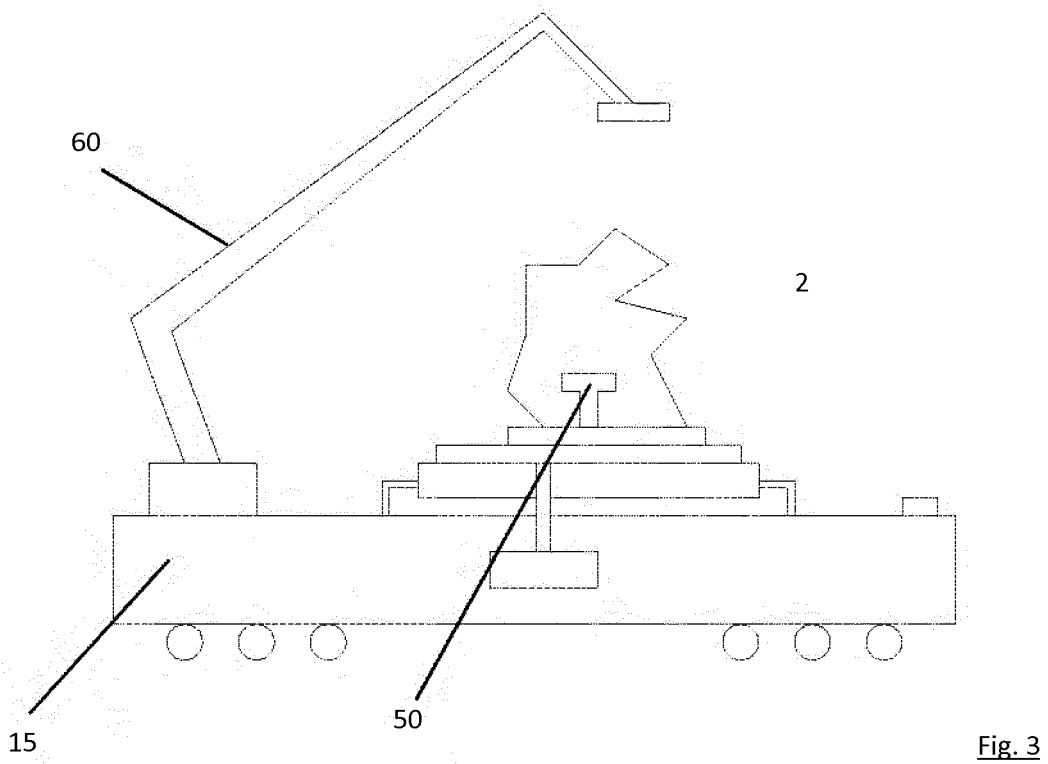
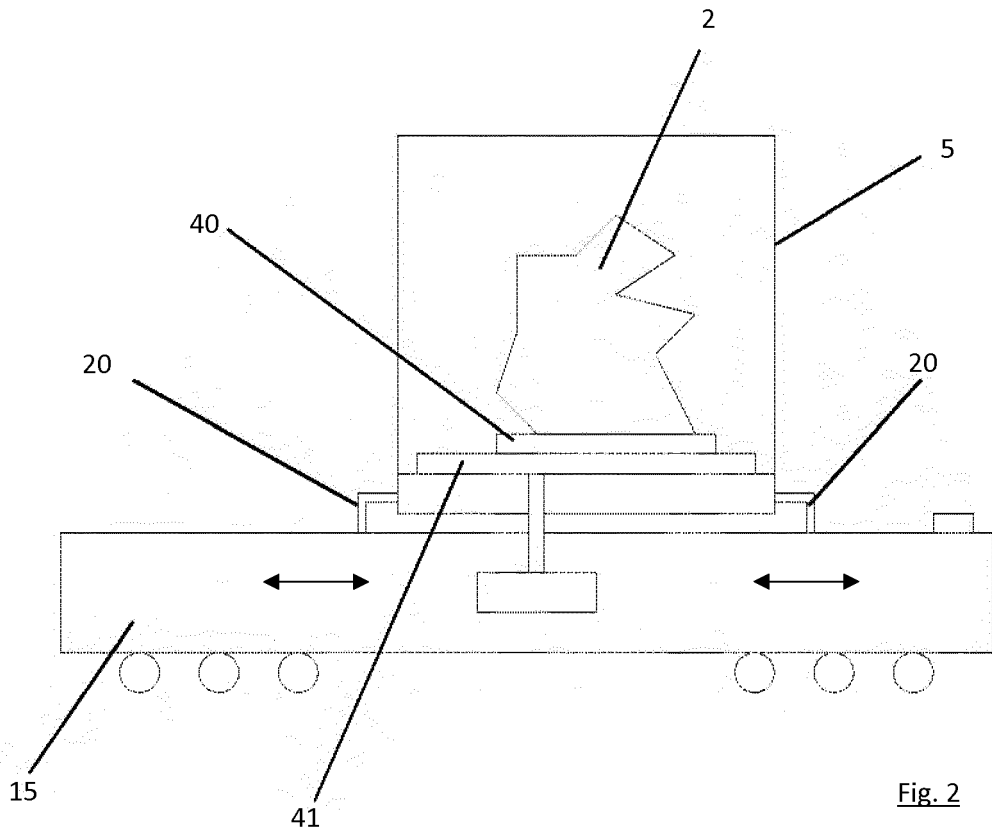


Fig. 1



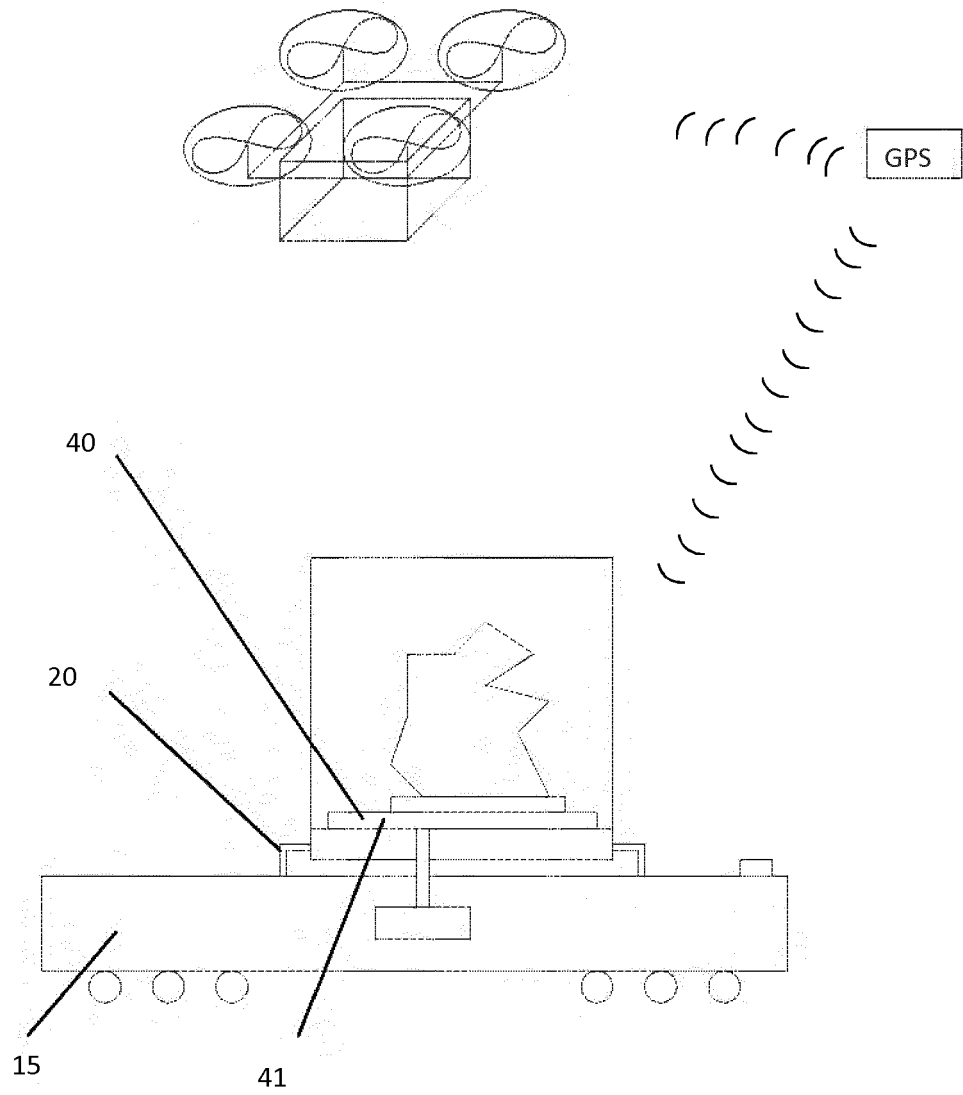


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 18 2183

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2010/112213 A2 (SINTERMASK GMBH [DE]; FRUTH CARL [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * Seite 6, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 31 * * Seite 10, Zeile 24 - Seite 11, Zeile 6 * * Seite 14, Zeile 14 - Seite 16, Zeile 18 *	1-15	INV. B29C64/182 B29C64/393 B29C64/153 B33Y50/02
A	DE 10 2008 060046 A1 (EOS ELECTRO OPTICAL SYST [DE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) * Absatz [0021] - Absatz [0023] * * Absatz [0027] - Absatz [0033] * * Absatz [0040] - Absatz [0045] * * Abbildungen 2,3 *	1-15	
A	DE 10 2012 003160 A1 (DAIMLER AG [DE]) 20. September 2012 (2012-09-20) * Absatz [0004] - Absatz [0014] *	1-15	
A	DE 199 39 616 A1 (EOS ELECTRO OPTICAL SYST [DE]) 8. März 2001 (2001-03-08) * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 28 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 2011/131733 A2 (DESAULNIERS JEAN-MARC JOSEPH [FR]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) * Ansprüche * * Abbildungen *	1-15	B29C B33Y B64C
A	JP 2005 263112 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER; HIROB00 KK) 29. September 2005 (2005-09-29) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>5. November 2020</b>	Prüfer <b>Whelan, Natalie</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 18 2183

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-11-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010112213 A2	07-10-2010	DE 102009015130 A1	07-10-2010
		EP 2414151 A2	08-02-2012
		US 2012119399 A1	17-05-2012
		WO 2010112213 A2	07-10-2010
-----			
DE 102008060046 A1	10-06-2010	BR PI0921137 A2	23-02-2016
		CN 102239045 A	09-11-2011
		DE 102008060046 A1	10-06-2010
		EP 2285551 A2	23-02-2011
		JP 5731393 B2	10-06-2015
		JP 2012510390 A	10-05-2012
		RU 2011120910 A	27-11-2012
		US 2010161102 A1	24-06-2010
		WO 2010063439 A2	10-06-2010
-----			
DE 102012003160 A1	20-09-2012	KEINE	
-----			
DE 19939616 A1	08-03-2001	AU 6570100 A	19-03-2001
		DE 19939616 A1	08-03-2001
		EP 1194281 A1	10-04-2002
		JP 3790473 B2	28-06-2006
		JP 2003507224 A	25-02-2003
		US 6824714 B1	30-11-2004
		WO 0114126 A1	01-03-2001
-----			
WO 2011131733 A2	27-10-2011	EP 2601100 A2	12-06-2013
		FR 2959208 A1	28-10-2011
		US 2013206915 A1	15-08-2013
		WO 2011131733 A2	27-10-2011
-----			
JP 2005263112 A	29-09-2005	JP 4222510 B2	12-02-2009
		JP 2005263112 A	29-09-2005
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82