

(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
14. Juni 2012 (14.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/076607 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
G05B 19/042 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/072099
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
7. Dezember 2011 (07.12.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2010 053 668.7
7. Dezember 2010 (07.12.2010) DE
- (72) **Erfinder; und**
- (71) **Anmelder:** HESSENKÄMPER, Axel [DE/DE]; Auf der Ludwigshöhe 30b, 87437 Kempten (DE). BECKER, Klaus-Dieter [DE/DE]; Förstchen 20, 42799 Leichlingen (DE).
- (74) **Anwalt:** BEETZ & PARTNER; Steinsdorfstr. 10, 80538 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** APPARATUS AND METHOD FOR WRITING A PROGRAM FOR COMPUTER-CONTROLLED MACHINES

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERSTELLUNG EINES PROGRAMMS FÜR COMPUTERGESTEUERTE MASCHINEN

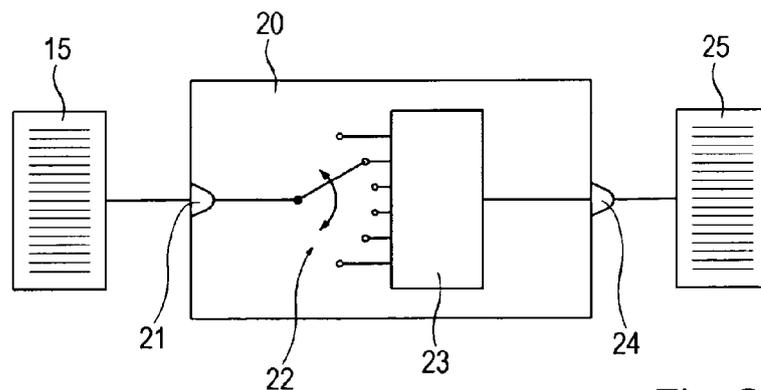


Fig. 2

(57) **Abstract:** A method for writing a program for controlling the operation of a computer-controlled machine has the steps of providing a conversion program for converting a first program in a programming language into a runnable second program in a machine language, writing a first program in the first programming language, and converting the first program, using the conversion program, into a runnable second program in the machine language.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren zur Erstellung eines Programms zur Steuerung des Betriebs einer computergesteuerten Maschine, hat die Schritte Bereitstellen eines Umwandlungsprogramms zur Umwandlung eines ersten Programms in einer Programmiersprache in ein lauffähiges zweites Programm in einer Maschinensprache, Erstellen eines ersten Programms in der ersten Programmiersprache, und Umwandeln des ersten Programms mittels des Umwandlungsprogramms in ein lauffähiges zweites Programm der Maschinensprache.



WO 2012/076607 A1

Vorrichtung und Verfahren zur Erstellung eines Programms für computergesteuerte Maschinen

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erstellung eines Programms zur Steuerung des Betriebs einer computergesteuerten Maschine gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

10

Computergesteuerte Maschinen sind komplexe Automaten, deren Betrieb von Software gesteuert wird. Beispiele sind Fertigungsrobotern, eine Montagestraße oder eine Werkzeugmaschinen. Letztere sind beispielsweise Maschinen, bei denen zum einen die konkrete
15 Bearbeitung eines Werkstücks durch ein Werkzeug zu steuern ist, bei denen zum anderen aber auch weitere Funktionen zu steuern sind, die dem Maschinenbetrieb dienen bzw. für ihn notwendig sind. Beispielfhaft seien
20 hier nur kurz Sicherungsfunktionen, Betriebsmittelüberwachung (Druckluft, Öl, ...), Späneförderung und Ähnliches genannt.

Die Steuerung von komplexen Maschinen erfolgt
25 durch Digitalrechner in Verbindung mit geeigneten Schnittstellen zur Maschine hin. Für die steuernden Rechner gibt es eine Reihe von Herstellern, so etwa Heidenhain, Siemens, Fanuc, Rexroth Die von den
verschiedenen Herstellern gefertigten Steuerungen stellen
30 jeweils proprietäre Plattformen dar (PLC Design,

Siemens Simatic, Fanuc Ladder, ...), die nicht gegeneinander austauschbar sind und insbesondere in ihrer Programmierung und in ihren Prozessschnittstellen nicht standardisiert sind.

5

Maschinenhersteller andererseits bieten häufig für gleiche Maschinen Steuerungen mehrerer unterschiedlicher Hersteller an, so dass Steuerungssoftware für die gleiche Maschine nicht einheitlich erstellt werden kann, sondern plattformabhängig immer neu für
10 letztendlich doch gleiche Funktionalitäten geschrieben werden muss.

Weiter nachteilig an der Programmerstellung für
15 Maschinen ist es, dass bisher keine einfach handhabbare Programmiersprache vorhanden ist, die es wenig spezialisierten Nutzern erlauben würde, Steuerungssoftware zu schreiben. Die einzelnen Plattformen fordern vielmehr detailliertes Wissen um die Besonder-
20 heiten der jeweiligen Plattformen, um dementsprechend angepasste Programme in sehr maschinennaher Ausgestaltung schreiben zu können.

Die Europäische Norm EN 61131 basiert auf der
25 internationalen Norm IEC 61131 und beschreibt Grundlagen speicherprogrammierbarer Steuerungen. Ein Teil dieser Norm beschreibt Programmiersprachen von speicherprogrammierbaren Steuerungen. Definiert sind eine Anweisungsliste, die mit Assembler für die EC-
30 Programmierung vergleichbar ist, ein Kontaktplan ähn-

lich einem Elektro-Schaltplan, eine Funktionsbaustein-
Sprache, die Logik-Schaltplänen ähnelt, eine Ablauf-
sprache ähnlich Zustandsdiagrammen, und strukturierter
Text, der an Hochsprachen angelehnt ist. Die Anwei-
5 sungsliste und der strukturierte Text sind textbasiert,
während die anderen graphisch angelegt sind. Nachteil
der hier beschriebenen Konzepte ist es, dass sie keine
einheitliche Programmierung festlegen und eine sehr
maschinennahe Programmierung erfordern.

10

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und
eine Vorrichtung anzugeben, die das einfache Erstellen
von Programmen für computergesteuerte Maschinen ermög-
lichen.

15

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unab-
hängigen Ansprüche gelöst. Abhängige Patentansprüche
sind auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung
gerichtet.

20

Ein Verfahren zur Erstellung eines Programms
zur Steuerung des Betriebs einer computergesteuerten
Maschine hat die Schritte Bereitstellen eines Umwand-
lungsprogramms zur Umwandlung eines ersten Programms
25 in einer Programmiersprache in ein lauffähiges zweites
Programm in einer Maschinensprache, Erstellen eines
ersten Programms in der ersten Programmiersprache, und
Umwandeln des ersten Programms mittels des Umwand-
lungsprogramms in ein lauffähiges zweites Programm der
30 Maschinensprache. Die erste Programmiersprache muss

nicht maschinennah angelegt sein, sondern kann für den Menschen leicht(er) verständlich sein, so dass sich die Maschinenprogrammierung vereinfacht und unterstützt wird.

5

Der Schritt des Erstellens des ersten Programms kann folgende Schritte umfassen: vorab Bereitstellen einer Sammlung von Programmteilen, und später das Zusammenstellen von Programmteilen aus der Sammlung zu einem ersten Programm. Programmteile, die häufig
10 gleich programmiert werden, können so vorbereitet werden und dann schnell verwendet werden. Das Erstellen des ersten Programms kann mittels einer grafischen Benutzeroberfläche erfolgen.

15

Das Umwandlungsprogramm kann so ausgelegt sein, dass es ausgehend vom ersten Programm das zweite Programm in mehreren Maschinensprachen erzeugen kann. Bei der konkreten Umwandlung wird dann die Zielmaschinensprache gewählt. In sie wird das erste Programm dann
20 umgewandelt. Es kann aber routinemäßig auch die Umwandlung immer in alle möglichen Maschinensprachen erfolgen.

25

Das von der Umwandlungseinrichtung erzeugte Programm kann ein im Betrieb zyklisch wiederholt durchlaufenes Programm sein.

30

Eine Vorrichtung zur Erzeugung eines lauffähigen zweiten Programms in einer Maschinensprache zur

Steuerung des Betriebs einer computergesteuerten Werkzeugmaschine ausgehend von einem ersten Programm hat eine Eingabeeinrichtung zum Eingeben des ersten Programms, und eine Umwandlungseinrichtung zum Umwandeln des ersten in das zweite Programm. Sie kann eine Wählvorrichtung aufweisen, um eine von mehreren möglichen Maschinensprachen auszuwählen, in der das zweite Programm erzeugt werden soll.

10 Auch Gegenstand der Erfindung ist ein Datenträger mit Daten darauf, die, wenn sie in einem Computer zur Programmausführung herangezogen werden, eine Vorrichtung wie oben ergeben.

15 Nachfolgend werden Bezug nehmend auf die Zeichnungen einzelne Ausführungsformen der Erfindung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Maschine, für die ein Programm erfindungsgemäß erstellt werden kann,

Fig. 2 schematisch eine Umwandlungseinrichtung, Fig. 3 eine Programmstruktur, wie sie in einer komplexeren Maschine vorliegen kann, wobei mindestens Teile davon erfindungsgemäß hergestellt werden können, und

25 Fig. 4 schematisch die Hardwarestruktur, in der die Erfindung angewendet wird.

Fig. 1 zeigt als Beispiel einer komplexen Maschine eine Werkzeugmaschine 10 mit einem

30

Maschinenrahmen 1, einem Werkzeug 2 in einer Werkzeughalterung 2a, einem Werkstück 3 auf einem Werkstücktisch 3a, statischen und dynamischen Stellglieder 4 für das Werkzeug, statischen und dynamischen Stellglieder 5 für das Werkstück, als Beispiel einer von vielen Hilfsfunktionen eine Kühlmittelzuführung 6 mit einer Pumpe 6a, einem Kühlmittelreservoir 6b und einem Füllstandssensor 6c, einer Tür 7, einem Türsensor 8, und einer Steuerung 9a und einem Speicher 9b.

10

In einer Werkzeugmaschine ist die Primärfunktion die Fertigung des Werkstücks. Das Programm hierfür wird häufig ausgehend von CAD-Daten über bestimmte Zwischenschritte teilautomatisiert erzeugt. Es bleiben dann aber viele Funktionalitäten zusätzlich zu steuern, etwa die erwähnte Kühlung 6 oder die Überwachung der Tür 7. Zahlreiche andere solche Funktionen (Werkzeugmanagement, Benutzerschnittstelle, Spänesteuerung, Werkstück- und Werkzeugüberwachung, Abfrage von Sensoren, ...) sind vorhanden. Für diese Funktionen ist neben dem eigentlichen Fertigungsprogramm ein weiteres Programm zu erstellen, das die genannten Aufgaben wahrnimmt.

25

In der Werkzeugmaschine 10 werden dann sowohl das Fertigungsprogramm wie auch das zusätzliche Programm letztlich in der Steuerung 9 laufen und über geeignete Schnittstellen von und zur Maschine auf diese einwirken. Da, wie eingangs gesagt, die Hersteller der Steuerungen 9 keinen einheitlichen Standard zur

30

Programmierung haben, ist jeweils abhängig vom Hersteller der Steuerung 9 die konkrete Programmierung vorzunehmen. Wenn ein Maschinenhersteller seinen Kunden schon vorprogrammierte Programmteile mitgeben will, 5 muss er sie letztlich für jeden Steuerungshersteller separat programmieren, sodass abhängig davon, welchen Steuerungshersteller der Kunde für die Maschine 10 wünscht, die passenden Softwareteile (z. B. Kühlmittelsteuerung und -überwachung, Türüberwachung) 10 mitgeliefert werden können. Darüber hinaus muss das jeweilige Programm maschinennah geschrieben werden, da sich Hochsprachen zur Programmierungen von Steuerungen komplexer Maschinen nicht entwickelt haben.

15 Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung 20, mit der die genannten Schwierigkeiten ganz oder teilweise umgangen werden können. Die Vorrichtung 20 ist eine Umwandlungsvorrichtung, mit der ein erstes Programm 15 in ein zweites Programm 25 umgewandelt werden kann. Das 20 erste Programm 15 kann in einer Hochsprache verfasst sein, die das maschinennahe Programmieren ersetzt. Die Hochsprache kann geeignet ausgelegt werden, sodass der Nutzer mit seinen Kenntnissen nach kurzer Einarbeitung ein Programm zu verfassen in der Lage sein wird. Der 25 Nutzer kann ein Facharbeiter sein, der sich in der Maschinenhalle eines Betriebs aufhält, um den Produktionsfortgang zu überwachen. Ihm sollte es möglich sein, das Programm 15 zu verfassen, ohne vertiefte Computerkenntnisse erwerben zu müssen.

Das Erstellen des ersten Programms 15 kann ganz oder teilweise in einer graphischen Benutzerschnittstelle erfolgen. Die graphische Benutzerschnittstelle kann viele Erfordernisse intuitiv erfassbar und handhabbar machen. Über die graphische Benutzerschnittstelle erfolgen dann Eingaben, die Schritt für Schritt zur Erstellung des ersten Programms 15 führen.

Das erste Programm 15 wird über eine Eingabe-
einrichtung 21 in die Umwandlungsvorrichtung 20
eingegeben und dort in einer Umwandlungseinrichtung 23
in das zweite Programm 25 umgewandelt, das über eine
Ausgabeeinrichtung 24 ausgegeben wird, beispielsweise
als eine gespeicherte Datei oder eine Sammlung von Da-
teien, die dann konkret zur Maschinensteuerung
verwendet werden können. Das zweite Programm 25 ist
angepasst an den jeweiligen Typ der Steuerung 9 ver-
fasst, also letztlich wieder herstellerabhängig.

In einer einfachen Ausführungsform kann eine
Umwandlungsvorrichtung 20 das eingegebene erste Pro-
gramm 15 nur in ein zweites Programm 25 einer
festgelegten Sprache (also letztlich angepasst an ei-
nen bestimmten Hersteller der gewünschten Steuerung 9)
umwandeln. Fig. 2 zeigt demgegenüber schon eine wei-
terentwickelte Ausführungsform. Es ist eine
Wählvorrichtung 22 vorgesehen, mit der ausgewählt wer-
den kann, in welcher Sprache das zweite Programm 25
erzeugt werden soll, also für welchen Steuerungsher-
steller es passen soll. Es können dann ggf. eine oder

mehrere Sprachen als Sprache des zweiten Programms 25 gewählt werden, und dementsprechend erzeugt die Umwandlungsvorrichtung 20 in der Wirkungsweise gleiche, nur in der verwendeten Maschinensprache unterschiedliche zweite Programme 25. Die Wahlmöglichkeiten in der Wählvorrichtung 22 entsprechen letztlich den Steuerungsherstellern (wie eingangs genannt: Heidenhain, Siemens, Fanuc, Rexroth, ...), die von der Umwandlungsvorrichtung 20 unterstützt werden.

10

Anstatt zu wählen, kann aber auch vorgesehen sein, standardmäßig das zweite Programm immer in allen Maschinensprachen zu erzeugen, die von der Vorrichtung 20 unterstützt werden. Insoweit kann auch eine Modenumschaltung vorgesehen sein zwischen einem ersten Modus (ein oder mehrere Maschinensprachen wählbar) und einem zweiten Modus (mehrere zweite Programme in allen unterstützten Maschinensprachen).

20

Ein häufig erforderlicher Schritt bei der Erstellung des zweiten Programms 15 ist die Speicherortzuweisung von Daten und/oder die Wahl von Zugriffsoptionen auf Speicherorte. Da anders als herkömmliche PCs Maschinensteuerungen häufig kein komfortables Betriebssystem mit Dateiverwaltung, Eingabe/Ausgabesystem und ähnlichem haben, die viele Funktionen automatisch übernehmen, ohne dass ein Anwender es überhaupt merkt, müssen anders als bei der PC-Programmierung bei der Maschinenprogrammierung viele Grundfunktionalitäten mitprogrammiert werden. Dies

30

schlägt dann auch auf die Auslegung der Umwandlungsvorrichtung 20 und ggf. die Erstellung des ersten Programms 15 durch.

5 Insbesondere müssen bei Werkzeugmaschinen häufig Speicherorte für Daten (etwa Parameter, Statusvariablen, Zwischengrößen, Flags, ...) explizit zugewiesen werden. Darüber hinaus ist der Datenzugriffsmodus häufig festzulegen (etwa ob
10 Schreiben/Lesen bitweise oder byteweise zu erfolgen hat). Dies sind Festlegungen, die entweder im ersten Programm 15 getroffen werden können und die von der Umwandlungsvorrichtung 20 dann durch entsprechende Einrichtungen in entsprechende ausführbare Anweisungen
15 im zweiten Programm 25 umgewandelt werden, oder die in der Umwandlungsvorrichtung 20 anhand impliziter Angaben im ersten Programm (etwa Variablendefinition) oder anhand bereitgestellter Vorabinformation (etwa zu Speicherorten und Speicheroptionen) durch entsprechende
20 Einrichtungen ermittelt und in das zweite Programm eingearbeitet werden. Soweit die genannten Festlegungen im ersten Programm ausdrücklich gemacht werden, können auch diese genannten Festlegungen (Speicherortzuweisung, Zugriffssteuerung) anhand einer graphischen
25 Benutzerschnittstelle erfolgen.

Ein weiterer relevanter Aspekt der betrachteten Programme ist die Datenerhebung aus dem gesteuerten Prozess bzw. der gesteuerten Maschine heraus. Sie können
30 ein oder mehrere oder viele Sensoren aufweisen,

deren Daten aufgenommen und verarbeitet werden müssen. Das erste Programm 15 kann dementsprechend Sensorikbefehle zur Sensorabfrage, Datenaufnahme, Datenformatierung, Zeitsteuerung, Beeinflussung der
5 Analog/Digital-Wandlung (etwa Beeinflussung von Nullpunkt und Verstärkung bei der Wandlung) und Datenspeicherung aufweisen, jeweils Daten betreffend, die von Prozeß-/Maschinensensorik zur Verfügung gestellt werden. Diese Sensorikbefehle können an die
10 jeweiligen Sensorikschnittstellen von der Maschine 10 zur Steuerung 9 hin angepasst sein. Dementsprechend kann die Umwandlungsvorrichtung 20 dazu ausgelegt sein, solche Sensorikbefehle, auch in ihrer Anpassung an die jeweilige Sensorikschnittstelle, im ersten Pro-
15 gramm 15 entgegenzunehmen und in entsprechende ausführbare Anweisungen im zweiten Programm 25 in der jeweiligen Maschinensprache umzuwandeln.

Ein weiterer relevanter Aspekt der betrachteten
20 Programme ist die Datenausgabe an den gesteuerten Prozess bzw. die gesteuerte Maschine. Die Maschinen weisen zahlreiche Aktoren bzw. Stellglieder auf (etwa Kühlmittelpumpe, Späneförderung, aber auch Achssteuerung, Werkzeugantrieb), deren Steuerung aus dem
25 zweiten Programm 25 heraus wünschenswert sein kann. Das erste Programm 15 kann dementsprechend Aktorikbefehle zur Erzeugung, Formatierung, Zeitsteuerung, Beeinflussung der Digital/Analog-Wandlung (etwa Beeinflussung von Nullpunkt und Verstärkung bei der
30 Wandlung) und Ausgabe von Befehlen für Stellglieder

des Prozesses bzw. der Maschine aufweisen. Diese Akto-
rikbefehle können an die jeweiligen
Aktorikschnittstellen von der Steuerung 9 zur Maschine
10 hin angepasst sein. Dementsprechend kann die Um-
5 wandlungsvorrichtung 20 dazu ausgelegt sein, solche
Aktorikbefehle, auch in ihrer Anpassung an die jewei-
lige Aktorikschnittstelle, im ersten Programm 15
entgegenzunehmen und in entsprechende ausführbare An-
weisungen im zweiten Programm 25 in der jeweiligen
10 Maschinensprache umzuwandeln.

Die Berücksichtigung der Eigenschaften der oben
bei der Beschreibung der Aktorik- und Sensorikbefehle
genannten Schnittstellen zum und vom realen Prozess
15 (Maschine, Ablauf) kann auch dadurch erfolgen, dass
Schnittstellendaten, die relevante Eigenschaften der
Schnittstelle beschreiben, separat angegeben werden
(etwa Kennlinie Ansteuerspannung über Sollleistung)
und die Umwandlung vom ersten in das zweite Programm
20 sowohl Bezug nehmend auf das erste Programm als auch
Bezug nehmend auf die Schnittstellendaten erfolgt. Das
erste Programm kann dann z. B. qualitative Angaben ma-
chen (etwa Pumpleistung $P = 50\%$ von P_{max}), die dann
auch anhand der Schnittstellendaten in reale Ansteuer-
25 befehle im zweiten Programm umgewandelt werden (z. B.
eine bestimmte Ansteuerspannung oder Pulsbreite für
die Pumpe).

Die genannten Aktorik- und Sensorikbefehle kön-
30 nen explizit im ersten Programm 15 eingebbar sein und

werden dann von der Umwandlungsvorrichtung 20 umgewandelt. Bei Programmierung des ersten Programms 15 über eine grafische Benutzeroberfläche können sie aber auch mittelbar eingegeben werden, indem sie über die grafische Benutzeroberfläche gesetzt werden. Auch dann werden sie von der Umwandlungsvorrichtung 20 umgewandelt.

Fig. 3 zeigt strukturell aufgegliedert die Programmierung einer Werkzeugmaschine 10. Gezeigt ist eine Struktur, in der zwei Programme 35 und 25 die Maschine steuern. Das Programm 35 ist die eigentliche Werkzeug- und Werkstücksteuerung und dient der konkreten Fertigung des Werkstücks mit dem Werkzeug. Es wird ausgehend von CAD-Daten 31 durch eine nicht näher erläuterte Struktur 39 erzeugt. Das zweite Programm 25 dient der Steuerung von Hilfsfunktionen, etwa der Überwachung des Türsensors 8 oder des Kühlmittelsensors 6c, wie sie in Fig. 1 gezeigt sind, um einige einfache Beispiele zu nennen. Zahlreiche andere Funktionen sind ebenfalls zu steuern.

Das zweite Programm 25 wird, wie oben beschrieben, von der Umwandlungsvorrichtung 20 ausgehend von einem verfassten Programm 15 in derjenigen Sprache erzeugt, die für die verwendete Steuerung 9 geeignet ist, auf der das Programm laufen soll. Zwischen dem zweiten Programm 25 und dem dritten Programm 35 sind Schnittstellen 32 wünschenswert, da die Ergebnisse aus den unterschiedlichen gesteuerten Prozessen sich gegensei-

5 tig beeinflussen. So muss beispielsweise die Werkstückbearbeitung (mit Programm 35) unterbrochen werden, wenn (mit Programm 25) festgestellt wird, dass der Kühlmittelkreislauf defekt ist (Sensor 6c in Fig. 1) oder dass die Kabinentür (Sensor 8) geöffnet wurde.

10 Um die Interaktion zwischen zweitem Programm 25 und drittem Programm 35 zu ermöglichen, können Schnittstellen 32 vorgesehen sein, die auch schon im ersten Programm 15 angelegt werden können bzw. müssen, was durch Pfeile 14 in Fig. 3 angedeutet ist. Die Umwandlungsvorrichtung 20 ist dann dementsprechend dazu ausgelegt, die Schnittstellenanlage 14 im ersten Programm 15 in eine tatsächliche
15 Schnittstellenfunktionalität 32 des zweiten Programms 25 umzuwandeln, sodass das laufende zweite Programm 25 mit einem dritten laufenden Programm 35 kommunizieren kann.

20 Eine Schnittstelle zwischen zweitem und drittem Programm kann umfassen Formatvereinbarungen zu Datenein- und/oder -ausgaben, und/oder Timingvereinbarungen zu Datenein- und/oder -ausgaben, und/oder Speichervereinbarungen für das Speichern und Lesen von Daten (z.
25 B. Speicherort für zu übergebende Daten), und/oder Kommunikationssteuerungsvereinbarungen.

30 Das zweite Programm kann eine oder mehrere der folgenden Maschinenfunktionen steuern: Betriebsmittelsteuerung und -überwachung,

Maschinenstatussteuerung und -überwachung, Benützerschnittstelle, Werkzeugmanagement und -wechsel, Spänesteuerung, Werkstücküberwachung, Werkzeugüberwachung, Sicherungseinrichtungen, Achsantrieb,
5 Sensorikbetrieb, hierbei insbesondere Sensorabfrage und Datenaufnahme. Das dritte Programm kann eine oder mehrere der folgenden Maschinenfunktionen steuern: Werkzeugantrieb, Achsantrieb, Sensorikbetrieb, Kollisionsüberwachung.

10

Das Erstellen des ersten Programms 15 kann ganz oder teilweise mittels einer vorab bereitgestellten Sammlung 36 von Programmteilen 36a - 36g erfolgen, aus der bei der konkreten Erzeugung des ersten Programms
15 ein oder mehrere Programmteile ausgewählt und zusammengeführt werden. Neben der reinen Auswahl der Programmteile kann es auch vorgesehen sein, im Zuge der Erstellung des ersten Programms Steuerungsparameter für die jeweiligen Programmteile zu setzen (etwa:
20 Förderleistung Kühlmittel). Auch diese Schritte (Programmteilauswahl, Setzen von Parametern) können in einer grafischen Benützeroberfläche erfolgen.

Das zweite Programm 25 wird vorzugsweise deutlich vor dem Zeitpunkt erzeugt, zu dem es benützt wird. Gleiches gilt für das dritte Programm 35. Aber auch die Echtzeiterzeugung zweiten Programms 25 ist möglich

Die generierten Programme dienen beispielsweise
30 der Steuerung komplexer Werkzeugmaschinen (z. B. Dreh-

maschinen, Fräsmaschinen, Ultraschallmaschinen, Laser-abtragsmaschinen) oder Bearbeitungsmaschinen (etwa ein oder mehrere Roboter). Auch chemische Reaktoren können Steuerungsziel der zu generierenden Programme sein.

5

Fig. 4 zeigt eine weitere Struktur, in der die Erfindung angewendet werden kann. 40 symbolisiert eine komplexe technische Anlage mit vielen Komponenten 10, 40a-c darin, die neben anderen Komponenten zum Beispiel die Maschine 10 aus Fig. 1 enthalten kann. Eine oder mehrere numerische Steuerungen 9, 41a-c dienen der Steuerung bzw. Regelung der einzelnen Anlagenteile 10, 40a-c. Die eine oder mehreren numerischen Steuerungen 9, 41a-c sind mit einer übergeordneten programmierbaren Logiksteuerung 42 über jeweils geeignete Schnittstellen 42a-c (die der Schnittstelle 32 entsprechen können) verbunden.

Es ergibt sich damit ein hierarchischer Aufbau aus einem oder mehreren numerischen Steuerungen 9, 41 9 unmittelbar oder nahe am Prozess/Anlage 40, auf der/denen die genannten dritten Programme 35 laufen, und mindestens einer übergeordneten programmierbaren Steuerung 42, auf der das zweite Programm 25 läuft und für dessen Erzeugung das Verfahren ausgelegt ist.

43 symbolisiert Hardware, z. B. einen Rechner, der prozessfern sein kann, auf der die Komponenten 20 - 24 der Figur 2 implementiert sind. Im Rechner 43 wird das zweite Programm 25 erzeugt. Es wird dann über

30

eine geeignete Verbindung 44 (etwa Netzwerkverbindung oder auch konventioneller Datenträgertransport) auf die programmierbare Steuerung 42 aufgespielt, wo es ausgeführt werden kann.

5

Das beanspruchte Verfahren erzeugt in der Ausführungsform der Figur 4 im Rechner 43 als zweites Programm 25 vorzugsweise ein Programm für die hierarchisch übergeordnete programmierbare Steuerung 42, die zur Kommunikation mit hierarchisch untergeordneten numerischen Steuerungen 41a-c ausgelegt ist, deren jeweils laufenden Programme (dritte Programme 35) anderweitig erzeugt sein können.

Das zweite Programm 25 hat zum einen einen oder mehrere zentrale Programmteile zur Wahrnehmung der primären Aufgaben der programmierbaren Steuerung 42 (Prozess- bzw. Anlagensteuerung), zum anderen aber auch Schnittstellen-Programmteile, die an die vorhandenen (eine oder mehrere, gleiche oder unterschiedliche) Hardware-Schnittstellen 42a-c angepasst sind und diese in Datenformat und/oder Timing und/oder elektrischen Spezifikationen und/oder Protokoll geeignet bedienen.

25

Wenn in der übergeordneten programmierbaren Logiksteuerung 42 mehrere Schnittstellen hin zu mehreren numerischen Steuerungen 41a-c vorgesehen sind, können diese Schnittstellen zueinander gleiche oder aber auch zwei oder mehrere unterschiedliche Spezifi-

30

kationen aufweisen, die aber jeweils geeignet bedient werden.

Wenn mehrere Schnittstellen 42a-c vorgesehen
5 sind, können statt eines zweiten Programms 25 zur Bedienung der mehreren Schnittstellen auch mehrere
zweite Programme 25 zur Bedienung jeweils wenigerer
(also nicht aller vorhandenen, ggf. nur einer) der
Schnittstellen 42a-c erzeugt werden, die dann aber un-
10 tereinander Schnittstellen haben.

Das/die zweiten Programm/e 25 kann/können jeweils ein schon genannte zyklisch ausgeführtes
Programm sein.

15

In der Struktur der Figur 4 dient das zweite
Programm 25 der Prozess- bzw. Maschinensteuerung indirekt, indem es über Schnittstellen 42a-d mit den
direkt auf die Maschinen bzw. Prozesskomponenten ein-
20 wirkenden numerischen Steuerungen 9, 41a-c einwirkt.

Das zweite Programm 25 kann auch Programmteile
haben, die die Änderung (Löschen, Abändern, Einspielen) von numerischen Steuerungsprogrammen (9a in Fig.
25 1) und/oder deren Hilfsdaten (9b in Fig. 1) in den
einzelnen numerischen Steuerungen 41a-c, 9, und dementsprechend ist die Umwandlungsvorrichtung 20 dazu
ausgelegt, entsprechende Anweisungen im ersten Programm 15 in entsprechende Anweisungen zum Ändern
30 (Löschen, Abändern, Einspielen) von numerischen Steue-

rungsprogrammen und/oder deren Hilfsdaten (9b in Fig. 1) in den einzelnen angeschlossenen numerischen Steuerungen 41a-c, 9 umzuwandeln.

5 Schnittstellen haben allgemein Hardwarekomponenten, die bei komplexeren Gerätschaften aber auch eine geeignete und in vielerlei Hinsicht angepasste Bedienung erfordern. Soweit im Rahmen von Programmen, insbesondere des zweiten Programms 25 von „Schnitt-

10 stellen“ die Rede ist, ist jedenfalls die Bedienung der Schnittstellen-Hardware gemeint, die sich in geeignete Programmteile zur Implementierung bzw. Steuerung der Bedienung der Schnittstellenhardware abbildet.

15

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Erstellung von Steuerungsprogrammen für Werkzeugmaschinen und/oder für programmierbare Logiksteuerungen markant erleichtert, da das maschinennahe Programmieren und auch das

20 mehrfache Programmieren für unterschiedliche Hardware entfallen. Auch die Qualität verbessert sich, da Fehlprogrammierungen unwahrscheinlicher werden und die Synchronität unterschiedlicher Programmversionen (in

25 unterschiedlichen Maschinensprachen) besser wird.

Allgemein sollen wechselweise die Offenbarung von Verfahrensmerkmalen auch als Offenbarung einer Vorrichtung zur Durchführung des jeweiligen Verfahrens

30 verstanden werden und auch als Offenbarung eines Da-

tenträgers mit Daten darauf, die, wenn sie in einem Computer zur Programmausführung herangezogen werden, eine entsprechende Vorrichtung ergeben oder ein entsprechendes Verfahren implementieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erstellung eines Programms zur Steuerung des Betriebs einer computergesteuerten Maschine, mit den Schritten:

Bereitstellen eines Umwandlungsprogramms zur Umwandlung eines ersten Programms in einer Programmiersprache in ein lauffähiges zweites Programm in einer Maschinensprache,

- 10 Erstellen eines ersten Programms in der ersten Programmiersprache, und

Umwandeln des ersten Programms mittels des Umwandlungsprogramms in ein lauffähiges zweites Programm der Maschinensprache.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens des ersten Programms folgende Schritte umfasst:

20 vorab Bereitstellen einer Sammlung von Programmteilen,

Zusammenstellen von Programmteilen aus der Sammlung zu einem ersten Programm.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Erstellens des ersten Programms einen oder mehrere der folgenden Schritte umfasst:

25 Setzen von Parametern zur Steuerung von Optionen der Programmteile,

Zuweisen von Speicherorten zu zu speichernden Daten,

Auswählen von Zugriffsoptionen auf Speicherstellen,

5 wobei die Umwandlung Bezug nehmend auf die gesetzten Parameter und/oder die Speicherortzuweisung und/oder die gewählte Zugriffsoption erfolgt.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen
10 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Erstellen des ersten Programms und insbesondere das Zusammenstellen und ggf. das Setzen von Parametern und/oder die Speicherortzuweisung und/oder die Wahl der Zugriffsoption mittels einer grafischen Benut-
15 zeroberfläche erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

20 der Schritt des Bereitstellen eines Umwandlungsprogramms umfasst, ein Umwandlungsprogramm zu erzeugen, das ausgehend vom ersten Programm das zweite Programm in mehreren Maschinensprachen erzeugen kann, und

25 der Schritt des Umwandelns umfasst, eine Maschinensprache zu wählen, in die das erste Programm umgewandelt werden soll, und das erste Programm in das zweite Programme in der gewählten Maschinensprache umzuwandeln.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Maschinensprachen gleichzeitig wählbar sind und das Umwandlungsprogramm mehrere zweite Programme entsprechend den gewählten Maschinensprachen erzeugt.
- 5
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 das zweite Programm ein Steuerungsprogramm ist zur Steuerung von Maschinenhilfsfunktionen einer Werkzeugmaschine,
- ein drittes Programm erzeugt wird, das ein Arbeitsprogramm ist zur Steuerung von
- 15 Maschinenbearbeitungsfunktionen für ein Werkstück, wobei das Arbeitsprogramm Schnittstellen zum Steuerungsprogramm hat, und
- das Umwandlungsprogramm bei der Umwandlung des ersten Programms in das zweite Programm im zweiten Programm nach Maßgabe von Angaben im ersten Programm eine oder mehrere Schnittstellen anlegt, die
- 20 kompatibel zu einer oder mehreren Schnittstellen im dritten Programm sind.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die
- 25 Umwandlungseinrichtung ein im Betrieb zyklisch wiederholt durchlaufendes Programm erzeugt.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Programm eine
- 30

oder mehrere der folgenden Maschinenfunktionen steuert oder eine oder mehrere Schnittstellen hin zu Steuerungen der folgenden Maschinenfunktionen aufweist:

- 5 - Betriebsmittelsteuerung und -überwachung,
- Maschinenstatussteuerung und -überwachung,
- Benützerschnittstelle,
- Werkzeugmanagement und -wechsel,
- Spänesteuerung,
- 10 - Werkstücküberwachung,
- Werkzeugüberwachung,
- Sicherungseinrichtungen,
- Achsantrieb,
- Sensorikbetrieb,
- 15 und/oder dass das dritte Programm eine oder mehrere der folgenden Maschinenfunktionen steuert:
- Werkzeugantrieb,
- Achsantrieb,
- Sensorikbetrieb,
- 20 - Kollisionsüberwachung,
- und/oder dass eine Schnittstelle zwischen zweitem und dritten Programm umfasst
- Formatvereinbarungen zu Datenein- und/oder -ausgaben, und/oder
- 25 - Timingvereinbarungen zu Datenein- und/oder -ausgaben, und/oder
- Speichervereinbarungen für das Speichern und Lesen von Daten, und/oder
- Kommunikationssteuerungsvereinbarungen,

10. Verfahren nach 7, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Programm für eine Werkzeugmaschine von einem Automaten ausgehend von einer digitale Werkstückdefinition und nach Maßgabe von Benutzereingaben erzeugt wird.
- 5
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Umwandlung Befehle im zweiten Programm erzeugt werden, die die Sensorabfrage und/oder Datenaufnahme von Sensoren und/oder die Art der Analog/Digital-Wandlung betreffen.
- 10
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Umwandlung Befehle im zweiten Programm erzeugt werden, die die Beeinflussung von Stellgliedern oder Achsen der Maschine oder die Art der Digital/Analog-Wandlung betreffen.
- 15
- 20
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das zweite Programm für eine programmierbare Steuerung erzeugt wird und eine oder mehrere Schnittstellen hin zu numerischen Steuerungen von Anlagenkomponenten aufweist.
- 25
14. Vorrichtung (20) zur Erzeugung eines lauffähigen zweiten Programms (25) in einer Maschinsprache zur Steuerung des Betriebs einer computergesteuer-

ten Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, ausgehend von einem ersten Programm (15), mit

einer Eingabeeinrichtung (21) zum Eingeben des ersten Programms,

5 einer Umwandlungseinrichtung (23) zum Umwandeln des ersten in das zweite Programm, und

einer Ausgabeeinrichtung (24) zum Ausgeben des zweiten Programms.

10 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Wählvorrichtung (22) vorgesehen ist, um eine von mehreren möglichen Maschinensprachen auszuwählen, in der das zweite Programm erzeugt werden soll, und

15 die Umwandlungseinrichtung zur Erzeugung des zweiten Programms in der gewählten Maschinensprache ausgelegt ist.

20 16. Datenträger mit Daten darauf, die, wenn sie in einem Computer zur Programmausführung herangezogen werden, eine Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15 ergeben oder ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13 implementieren.

25

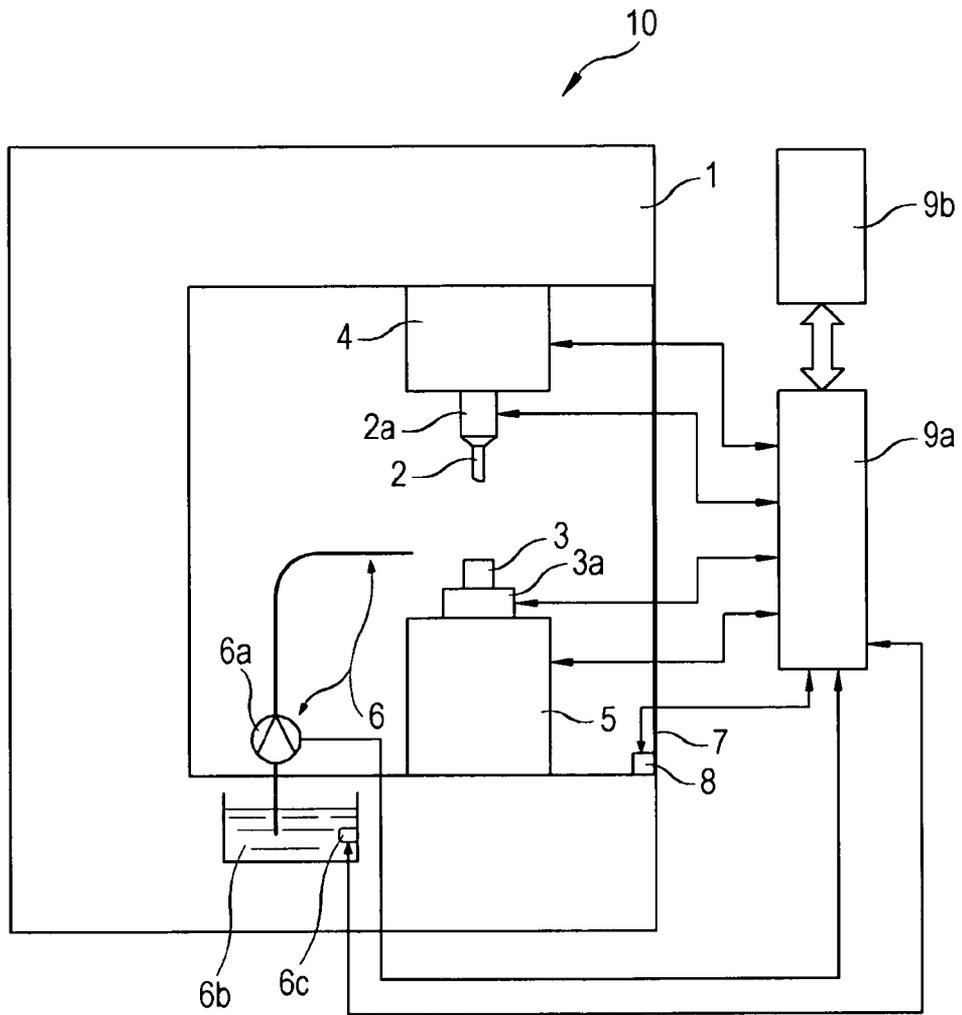


Fig. 1

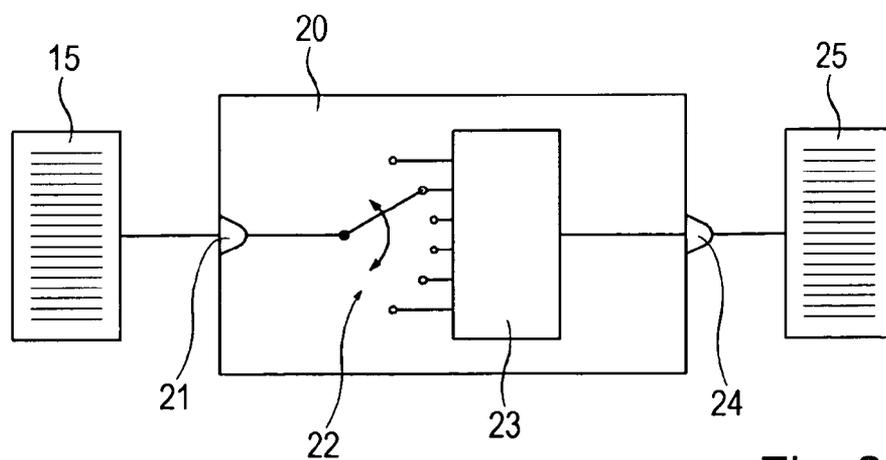


Fig. 2

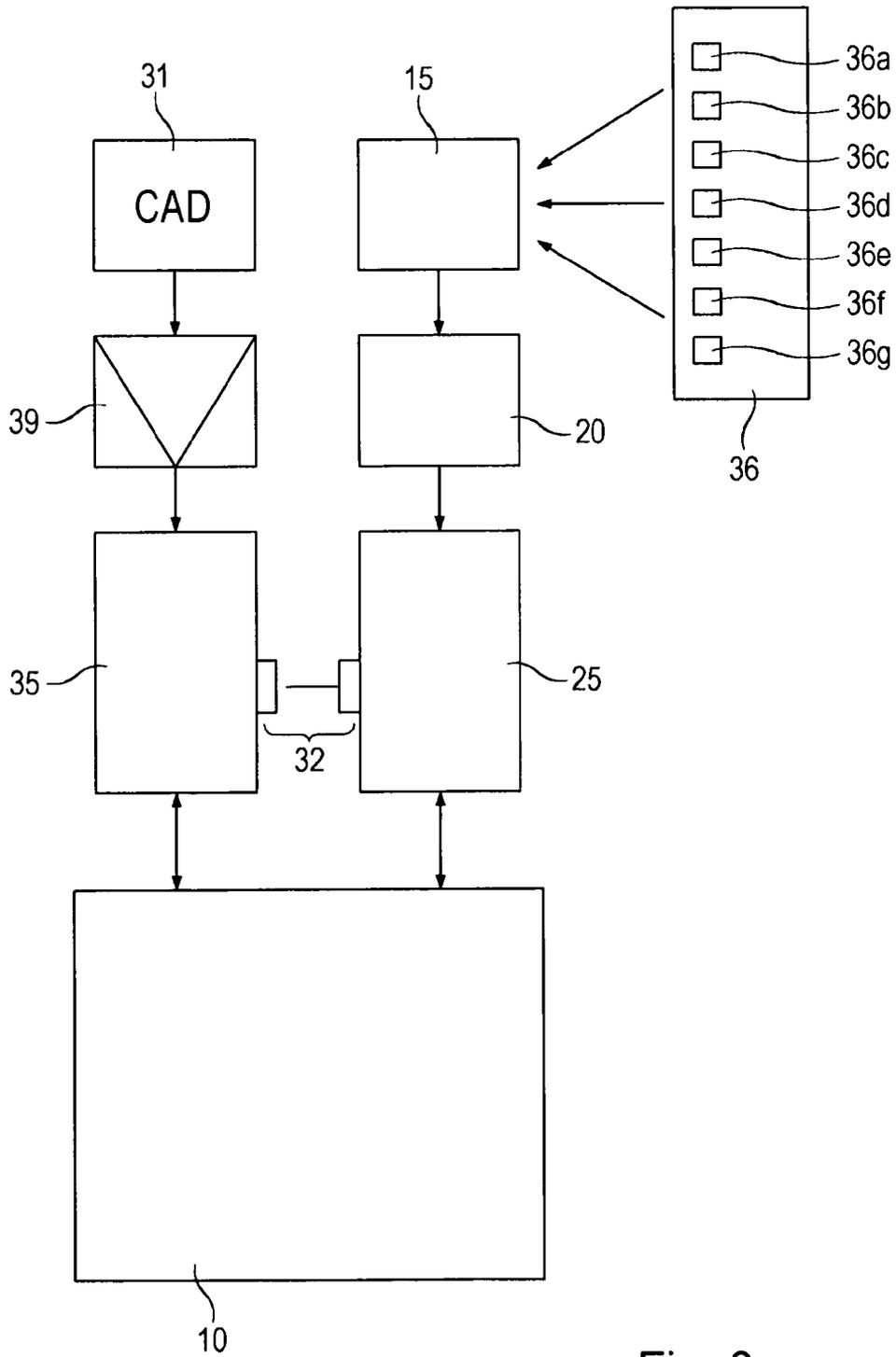


Fig. 3

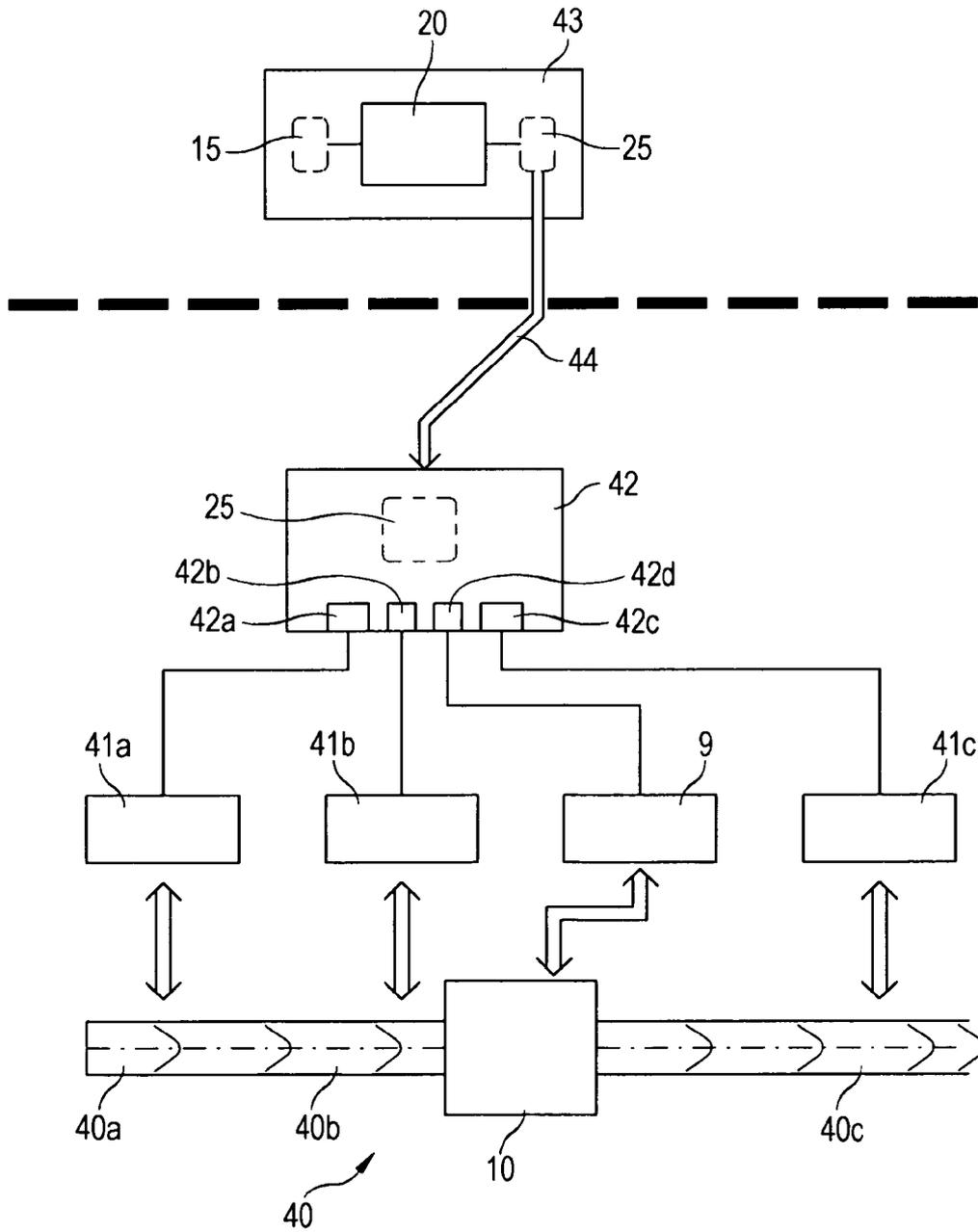


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/072099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05B19/042
ADD.
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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/082862 A1 (SIEMENS AG [DE]; BERTRAND EDUARDO [DE]; BIRZER JOHANNES [DE]; KRAM RAI) 26 July 2007 (2007-07-26) page 2, line 9 - page 10, line 13 -----	1-16
X	EP 2 169 547 A1 (ICS TRIPLEX ISAGRAF INC [CA]) 31 March 2010 (2010-03-31) paragraph [0007] - paragraph [0053] -----	1-16
X	EP 1 422 619 A2 (ROCKWELL SOFTWARE INC [US]) 26 May 2004 (2004-05-26) -----	1,14,16
Y	paragraph [0012] - paragraph [0015] -----	7
Y	US 2005/149212 A1 (GEISSDORFER KLAUS [DE] ET AL GEISSDOERFER KLAUS [DE] ET AL) 7 July 2005 (2005-07-07) paragraph [0015] - paragraph [0021] -----	7
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 document 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 2 March 2012	Date of mailing of the international search report 14/03/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Patsiopoulos, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/072099

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 10 2009 024172 A1 (BECKER KLAUS-DIETER [DE]; HESSENKAEMPER AXEL [DE]) 9 December 2010 (2010-12-09) the whole document -----	1,14,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/072099

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007082862	A1	26-07-2007	NONE
EP 2169547	A1	31-03-2010	CN 101763280 A 30-06-2010
			EP 2169547 A1 31-03-2010
			US 2010083223 A1 01-04-2010
EP 1422619	A2	26-05-2004	NONE
US 2005149212	A1	07-07-2005	NONE
DE 102009024172	A1	09-12-2010	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05B19/042
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/082862 A1 (SIEMENS AG [DE]; BERTRAND EDUARDO [DE]; BIRZER JOHANNES [DE]; KRAM RAI) 26. Juli 2007 (2007-07-26) Seite 2, Zeile 9 - Seite 10, Zeile 13 -----	1-16
X	EP 2 169 547 A1 (ICS TRIPLEX ISAGRAF INC [CA]) 31. März 2010 (2010-03-31) Absatz [0007] - Absatz [0053] -----	1-16
X	EP 1 422 619 A2 (ROCKWELL SOFTWARE INC [US]) 26. Mai 2004 (2004-05-26) -----	1,14,16
Y	Absatz [0012] - Absatz [0015] -----	7
Y	US 2005/149212 A1 (GEISSDORFER KLAUS [DE] ET AL GEISSDOERFER KLAUS [DE] ET AL) 7. Juli 2005 (2005-07-07) Absatz [0015] - Absatz [0021] -----	7
	-/--	



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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen
Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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 anderen
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

2. März 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2012

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

Patsiopoulos, N

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 10 2009 024172 A1 (BECKER KLAUS-DIETER [DE]; HESSENKAEMPER AXEL [DE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) das ganze Dokument -----	1,14,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072099

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007082862	A1	26-07-2007	KEINE
EP 2169547	A1	31-03-2010	CN 101763280 A 30-06-2010 EP 2169547 A1 31-03-2010 US 2010083223 A1 01-04-2010
EP 1422619	A2	26-05-2004	KEINE
US 2005149212	A1	07-07-2005	KEINE
DE 102009024172	A1	09-12-2010	KEINE