

(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  
24. Dezember 2020 (24.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/254196 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *B29C 45/76* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/066252
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Juni 2020 (12.06.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2019 208 937.2  
19. Juni 2019 (19.06.2019) DE
- (71) Anmelder: ARBURG GMBH + CO KG [DE/DE]; Arthur-Hehl-Straße, 72290 Loßburg (DE).
- (72) Erfinder: DUFFNER, Eberhard; Fichtenstraße 2, 72181 Starzach (DE).
- (74) Anwalt: RPK PATENTANWÄLTE REINHARDT, POHLMANN UND KAUFMANN PARTNERSCHAFT MBB; Grünstraße 1, 75172 Pforzheim (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, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, 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.

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING AN OPERATING SYSTEM OF A MACHINE CONTROLLER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINES BETRIEBSSYSTEMS EINER MASCHINENSTEUERUNG

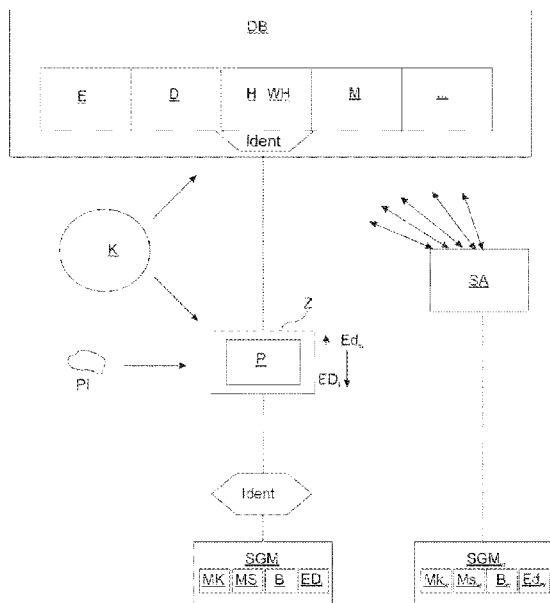


Fig. 1

(57) Abstract: By means of the method, an operating system (B) of a machine controller for an injection molding machine (SGM) for processing plastics is provided on a target system (Z) having a processor (P), which target system is independent of the injection molding machine. For this purpose, information about an operating system (B) of a machine controller (MS) of an injection molding machine (SGM) is provided, which operating system can be configured or adapted to the characteristics of the injection molding machine (SGM) by means of configuration data of a first machine configuration (MK1). The operating system (B) is installed with all the configuration data as a digital twin on the target system (Z), using a hardware-independent app to convert the information for the target system. On the target system (Z), a new setting dataset (ED1) is created or an existing setting dataset (ED1) for producing injection-molded parts is changed, the setting dataset being able to run on the injection molding machine (SGM, SGM1). The setting dataset (EDw) created or changed on the target system (Z) is transferred to the injection molding machine (SGM) and the injection molding machine is operated therewith.

(57) Zusammenfassung: Mit dem Verfahren wird ein Betriebssystem (B) einer Maschinensteuerung für eine Spritzgießmaschine (SGM) zur Verarbeitung von Kunststoffen auf einem von der Spritzgießmaschine unabhängigen Zielsystem (Z) mit einem Prozessor (P) zur Verfügung gestellt. Dazu werden Informationen über ein Betriebssystem (B) einer Maschinensteuerung (MS) einer Spritzgießmaschine (SGM) bereitgestellt, welches mittels Konfigurationsdaten einer ersten Maschinenkonfiguration (MK1) auf die Eigenschaften der Spritzgießmaschine (SGM) konfigurierbar oder anpassbar ist. Das Betriebssystem (B) wird mit allen Konfigurationsdaten als digitaler Zwilling auf dem



WO 2020/254196 A1

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)

---

Zielsystem (Z) installiert unter Verwendung einer Hardware unabhängigen APP zur Konvertierung der Informationen für das Zielsystem (Z). Auf dem Zielsystem (Z) wird ein neuer Einstelldatensatzes (EDI) erstellt oder ein bestehender Einstelldatensatzes (EDI) zur Herstellung von Spritzteilen verändert, der auf der Spritzgießmaschine (SGM, SGM1) lauffähig ist. Der auf dem Zielsystem (Z) erstellte oder veränderte Einstelldatensatzes (EDw) wird auf die Spritzgießmaschine (SGM) übertragen und diese damit betrieben.

## Verfahren zum Bereitstellen eines Betriebssystems einer Maschinensteuerung

### Beschreibung

#### 5 Bezug zu verwandten Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf und beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2019 208 937.2, hinterlegt am 19. Juni 2019, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich auch in seiner Gesamtheit zum Gegenstand der vorliegend-

10 den Anmeldung gemacht wird.

#### Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen eines Betriebssystems einer Maschinensteuerung für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und

15 anderer plastifizierbarer Maßen auf einem von der Spritzgießmaschine unabhängigen Zielsystem mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Wenn im Rahmen dieser Erfindung von einem „lauffähigen Einstelldatensatz“ die Rede

20 ist, so handelt es sich dabei um einen Datensatz von Einstelldaten, mit denen eine Spritzgießmaschine zur Produktion von Spritzteilen betrieben werden kann, ohne dass es in der Regel eines weiteren Eingriffs eines Benutzers bedarf.

Unter „konvertierten Betriebssysteminformationen“ werden im Rahmen dieser Anmeldung Informationen über ein Betriebssystem verstanden, welche an ein bestimmtes Zielsystem angepasst sind. Das Betriebssystem einer Spritzgießmaschine z.B. ist lediglich ein Code, der mittels Einlesen der spezifischen Maschinen-Konfigurationsdaten zur spezifischen Maschine wird.

25

Unter einem „digitalen Zwilling“ wird im Rahmen dieser Anmeldung eine digitale Kopie einer realen Maschine beispielsweise einer Spritzgießmaschine verstanden. Der digitale Zwilling weist dabei alle Eigenschaften, Spezifikationen und Einstellmöglichkeiten der realen Maschine auf. Der digitale Zwilling ist vorzugsweise eins zu eins der Betriebssystem-

30

- 2 -

temcode, der mittels genau den gleichen Konfigurationsdaten auf einem anderen Zielbetriebssystem z.B. mittels einer APP lauffähig wird.

Stand der Technik

5

Aus der DE 10 2011 005 062 A1 ist ein Verfahren zum Bereitstellen von Daten eines Feldgerätes über eine Cloud-Lösung bekannt. Das Feldgerät ist an einem Netzwerk der Automatisierungstechnik angeordnet und mit anderen Feldgeräten über einen Datenbus verbunden. Die Feldgeräte kommunizieren zumindest mit einem Server eines Service-  
10 Providers, so dass ein vorkonfigurierter Datensatz um kunden- bzw. anwendungsspezifische Daten ergänzt werden kann. Ein um die Zusatzdaten erweiterter Datensatz wird dann einem entfernt angeordneten Client zur Verfügung gestellt.

Im Bereich der Kunststoff-Spritzgießmaschinen ist ein Verfahren zur interaktiven Steuerung einer Maschine aus der EP 0 573 912 B1 bekannt, bei dem in einer Datenverarbeitungseinheit ein Basiswissen und ein Datensatz über die Grundregeln des Betriebs einer Spritzgießmaschine eingespielt werden. Über einen Ablaufeditor kann ein Maschinenablauf erzeugt werden, wobei die Maschine jede Eingabe auf Plausibilität prüft und interaktiv Vorschläge für die Ergänzung des bereits bestehenden Ablaufs macht.  
15

20

Eine Vorrichtung zur Verarbeitung von Kunststoffen ist in der DE 10 2004 041 891 B3 offenbart. Die Vorrichtung weist Aufzeichnungsmittel auf, welche den Rohmittelvorrat aufzeichnen oder an der Formgebungseinheit und/oder der Plastifiziereinheit vorgesehen sind und zur Aufzeichnung von Prozess- und/oder Materialparametern dienen.  
25 Durch Auswertemittel können Daten der Aufzeichnungsmittel hinsichtlich der zu erwartenden Produktionsdauer und/oder den zu erwartenden Gestehungskosten bestimmt werden. Eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Materialzuführungseinrichtung kann als Endgerät (client) ausgeführt und mit einem Datennetz verbunden sein, worüber verschiedene Datendienste zur Verfügung gestellt werden. Auch ist es möglich, über die  
30 Datendienste der Steuerungseinrichtung Parameter eines Herstellungsprozesses zu verändern.

In der WO 2006/098451 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung und Bedienung einer Produktionszelle zur Herstellung von Kunststoff-Spritzgießteilen offenbart. Es werden dort Ma-

- 3 -

schinenabläufe auf Basis von verhaltensvollständigen Komponenten, die zusammen ein Domänenmodell bilden, mithilfe einer Domänensprache erstellt, verwaltet und ausgeführt. Eine bestimmte Komponente kann so komponenten- bzw. kommandoorientiert programmiert werden. Beispielsweise kann so die Komponente des Formwerkzeugs durch die Befehle Öffnen und Schließen programmiert werden.

In der CH 705456 A1 ist ein computerisiertes Maschinensteuerungssystem offenbart, welches einen anwendungsunabhängigen, maschinenspezifischen Teil und einen anwendungsspezifischen, maschinenunabhängigen Teil umfasst. Dadurch lässt sich eine bessere Integration von Maschinen verschiedener Hersteller realisieren.

Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung und zum Betrieb einer Produktionszelle sind in der US 2012/0185077 A1 offenbart. Maschinenabläufe, die auf Maschinensteuerungskomponenten basieren, werden mit Hilfe einer Domänensprache erstellt, verwaltet und ausgeführt. Für eine freie Konfigurierbarkeit von Maschinensteuerkomponenten wird vorgeschlagen, eine Maschinensteuerkomponente aus einem Satz von vorbestimmten Komponententypen auszuwählen und einer Maschinensteuerkomponente eine zulässige Technologie aus einem Satz von Technologien zuzuweisen, wobei für jede Technologie eines Komponententyps eine Logik gespeichert ist, die die für die Maschinensteuerkomponente und die Technologie erforderlichen Schnittstellen umfasst und definiert.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kopie einer Maschinensteuerung einem Prozessor zur Verfügung zu stellen, so dass unabhängig von der Spritzgießmaschine Einstelldaten erstellt oder verändert werden können, wobei bedarfsweise auf Herstellerdaten zurückgegriffen werden kann.

30

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Bereitstellen eines Betriebssystems einer Maschinensteuerung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander

- 4 -

kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und durch Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

5 Verfahrensgemäß werden Informationen über ein Betriebssystem einer Maschinensteuerung einer Spritzgießmaschine bereitgestellt, welches mittels Konfigurationsdaten bereits auf eine erste Spritzgießmaschine konfigurierbar oder anpassbar ist. Dieses Betriebssystem kann dann mit allen Konfigurationsdaten als digitaler Zwilling auf ein Zielsystem unter Verwendung einer Hardware unabhängigen App zum Konvertieren der  
10 Informationen an das Zielsystem verwendet werden. Da die Maschinensteuerungssoftware an und für sich schon auf der Maschinensteuerung der Spritzgießmaschine auf die Eigenschaften der physisch vorhandenen Maschine konfiguriert ist, kann mit dem vorzugsweise identischen Konfigurationsfile von der Maschinensteuerung, das bidirektional konvertiert an das Zielsystem angepasst ist, auf dem Zielsystem mit einem Steuerungsbild der realen Maschine gearbeitet werden. Damit lassen sich dort Datensätze und insbesondere Einstelldatensätze vorzugsweise offline ursprünglich erstellen oder bestehende Einstelldatensätze verändern. Ein so erzeugter lauffähiger Einstelldatensatz wird dann vom Zielsystem auf die Spritzgießmaschine übertragen, wobei wiederum eine Anpassung über eine Hardware unabhängige App für das Betriebssystem der Maschinensteuerung erfolgt. Der so erstellte weitere Einstelldatensatz erlaubt dann einen in der  
20 Regel unmittelbaren Betrieb der Spritzgießmaschine.

Vorzugsweise wird der digitale Zwilling auf dem Zielsystem offline von der ersten Spritzgießmaschine und/oder als Plattformlösung in der Cloud betrieben, so dass die Spritzgießmaschine unabhängig weiter betrieben werden kann. Gleichzeitig ist es möglich, die  
25 Spritzgießmaschine auf die Fertigung neuer Spritzteile vorzubereiten und auch dahingehend zu überprüfen, ob die Spritzgießmaschine überhaupt für die Produktion des nächsten Auftrages geeignet ist. Dadurch kann im Vorfeld einer aktuellen Produktion bereits die Eignung der Spritzgießmaschine geprüft werden, so dass Ausfallzeiten reduziert  
30 werden.

Bevorzugterweise erhält das Zielsystem auch Produktinformationen über ein auf einer Spritzgießmaschine zu fertigendes Produkt, für das eine konkrete Berechnung eines Einstelldatensätze erfolgen kann. Die Berechnung erfolgt auf einem Prozessor ohne

Postprozessor und ohne ein virtuelles Modell der Spritzgießmaschine, da aufgrund der Maschinenkonfiguration und der lokal oder vorzugsweise beim Hersteller vorliegenden Daten sämtliche Informationen vorliegen, die es gestatten, einen für die jeweilige Spritzgießmaschine lauffähigen Einstelldatensatz zu generieren.

5

Von Vorteil ist es, wenn zumindest dem Zielsystem, vorzugsweise aber auch der Spritzgießmaschine ein Expertenwissen zur Verfügung gestellt wird, aus dem sich ergibt, welche Komponenten und welche Konfiguration eine Maschinenkonfiguration aufweisen muss, damit ein Einstelldatensatz auf der jeweiligen Spritzgießmaschine auch lauffähig ist. Dadurch lässt sich sowohl fehlerhaften Eingaben als auch der Fertigung von Schlechtteilen vorbeugen. Gleichzeitig wird die Anlauf- oder Startphase bei Produktionsbeginn eines neuen Spritzteiles deutlich reduziert.

Ergänzend kann in vorteilhafterweise anhand des Expertenwissens und/oder auch anhand der an der jeweiligen Spritzgießmaschine bestehende Maschinenkonfiguration überprüft werden, ob der weitere Einstelldatensatz auf der ersten Spritzgießmaschine lauffähig ist. Dazu liegen dem Prozessor ausreichend Informationen vor, die eine derartige Berechnung und Überprüfung gestatten. Kommt im Ergebnis heraus, dass dies möglich ist, werden die entsprechenden Schritte auf der bestehenden Spritzgießmaschine durchgeführt. Führt das Ergebnis allerdings dazu, dass der Prozessor feststellt, dass dies auf der für die Produktion vorgesehenen Spritzgießmaschine nicht möglich ist, wird eine erforderliche Maschinenkonfiguration bestimmt. In diesem Fall wird verfahrensgemäß überprüft, ob beim Benutzer noch weitere Spritzgießmaschinen vorhanden sind, und ob von diesen Spritzgießmaschinen eine die für die Fertigung erforderliche Maschinenkonfiguration aufweist. Ist dies der Fall, wird die Produktion des Spritzteils an die ermittelte andere Spritzgießmaschine vergeben. Ist keine andere Spritzgießmaschine ermittelbar, wird der Benutzer entsprechend benachrichtigt. Durch diesen Ablauf ist es einerseits möglich, effektiv dort zu produzieren, wo eine Produktion auch möglich ist, andererseits kann der Benutzer frühzeitig erfahren, ob eine Fertigung in seinem Betrieb überhaupt möglich ist. Dies hat Kostenvorteile und trägt zu einer effektiven Produktion bei.

Vorzugsweise erhält der Benutzer im Rahmen der Benachrichtigung auch Informationen darüber, mit welchen Komponenten die bestehende Maschinenkonfiguration angepasst

und umgebaut werden kann, damit der Einstelldatensatz auch auf der Spritzgießmaschine lauffähig ist. Mit anderen Worten erhält er Informationen darüber, wie er seine Spritzgießmaschine bedarfsweise aufrüsten kann, um die Produktion zu gewährleisten. Gerade hier wird der Vorteil einer frühzeitigen Vorausberechnung deutlich, da dann Umbau-  
5 maßnahmen bedarfsweise noch möglich sind.

Vorteilhafterweise wird die Maschinenkonfiguration über einen Schlüssel, ein Passwort oder einen Identifizierer, der vorzugsweise die Maschinenummer ist, in Richtung auf den Prozessor identifiziert. Über diesen Identifizierer ist die aktuelle Maschinenkonfigu-  
10 ration in einer Datenbank hinterlegt, die entweder lokal beim Benutzer oder extern z.B. beim Hersteller vorhanden ist. In dieser Datenbank sind die wesentlichen Informationen wie z.B. Konfigurationsdaten der Spritzgießmaschine, Wissensdaten eines Expertenwissens, Softwarefunktionalitätsdaten des Betriebssystems der Maschinensteuerung oder der Spritzgießmaschine vorhanden, auf die der Benutzer mit dem Prozessor bei Erstel-  
15 lung weitere Einstelldatensätze zugreifen kann. Gerade dann, wenn Informationen vorzugsweise auch auf einer Datenbank beim Hersteller zugänglich sind, kann der Benutzer von dort aus auch umfassend darüber informiert werden, welche zusätzlichen Möglichkeiten ihm zur Verfügung stehen.

20 Dies ist besonders von Vorteil, wenn in der Datenbank, die vorzugsweise eine Datenbank beim Hersteller ist, die aktuelle Ausstattung und Maschinenkonfiguration einer jeweils identifizierbaren Spritzgießmaschine vorhanden ist und darüber hinaus dort auch die weiteren Ausbaumöglichkeiten vorliegen. Für eine nachvollziehbare Entscheidungshilfe ist es ergänzend von Vorteil, wenn die Historie der Spritzgießmaschine im Hinblick  
25 auf ihren Auslieferungszustand und spätere Umbauten, die Wartungshistorie im Hinblick auf erfolgte Wartungsarbeiten und/oder auf der Spritzgießmaschine bereits erstellte Datensätze, die für die Herstellung von Produkten auf der Spritzgießmaschine lauffähig waren, in der Datenbank hinterlegt sind. Diese Informationen können optional und auch nur zum Teil vorliegen. Dasselbe gilt für den Fall, das mehrere Spritzgießmaschinen bei  
30 einem Benutzer vorhanden sind für die Zuordnung und Verknüpfung dieser Spritzgießmaschinen. Eine derartige Datenbank wird dann durch den Prozessor zum Erhalt weiterer Informationen bzw. zum Abgleich von Informationen kontaktiert, um daraus entsprechende Einstelldatensätze und/oder Benutzerinformationen zu erzeugen.

- 7 -

Eine zuverlässige und aktualisierte Berechnung und Unterstützung kann insbesondere dann erfolgen, wenn der Prozessor zumindest der Datenbank beim Hersteller zugeordnet ist oder bei einer Cloud-Lösung Zugriff hat, so dass das Verfahren vorzugsweise auf dem Prozessor beim Hersteller durchgeführt werden kann. In diesem Fall ist nämlich  
5 sichergestellt, dass diese Informationen tatsächlich auf dem neuesten Stand sind und nicht erst gegebenenfalls durch einen Fernzugriff upgedatet werden müssen.

Bevorzugterweise kann das Verfahren noch dadurch weitergebildet werden, dass auch Update-Informationen für eine Spritzgießmaschine auf der Datenbank zugänglich sind,  
10 wobei es insbesondere um Updates betreffend die Maschinenkonfiguration und einen dadurch gegebenenfalls geänderten Funktionsumfang der Spritzgießmaschine geht. Dadurch kann ein neuer Einstelldatensatz für die Spritzgießmaschine auf der Grundlage der Update-Information zur Verfügung gestellt werden, die es auch den Benutzern erleichtert, gegebenenfalls seine Maschine durch ein einfaches Update lauffähig für das  
15 jeweilige Produkt oder z.B. energieeffizienter zu machen.

In vorteilhafter Weise kann ein Ähnlichkeitsassistent bereitgestellt werden, der vorzugsweise anonymisierte Ähnlichkeiten zwischen bereits gefertigten Produkten und zur fertigenden Produkten sowie auch zwischen Maschinenkonfigurationen, mit denen Produkte  
20 bereits gefertigt wurden und zu fertigen sind, ermittelt und dies anhand von Spritzgießmaschinen, die bei verschiedenen Benutzern vorhanden sind. Damit kann auf ein gemeinsam von verschiedenen Benutzern erarbeitetes Knowhow zurückgegriffen werden, das eine zuverlässige Produktion von Spritzteilen unterstützt. Zu diesem Zweck werden die ermittelten Ähnlichkeiten zum Erstellen des wenigstens einen neuen oder Verändern  
25 des wenigstens einen bestehenden Einstelldatensatzes bzw. zum Berechnen des weiteren Einstelldatensatzes verwendet.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele. Die in den Patentansprüchen einzeln  
30 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.

### Kurzbeschreibung der Figuren

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

- 5 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer mit einem Prozessor zusammenwirkenden Spritzgießmaschine, der bedarfsweise Zugriff auf eine Datenbank hat,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des Prozessors und der ihm zugänglichen Informationen,
- 10 Fig. 3 eine schematische Darstellung von mehreren mit einer lokalen Datenbank in Verbindung stehenden Spritzgießmaschinen,
- Fig. 4 einen Verfahrensablauf für die Erstellung eines lauffähigen Einstelldatensatzes,
- Fig. 5 ein abgewandelter Verfahrensablauf mit integrierter Lauffähigkeitsprüfung

### 15 Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

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 der Vorrichtung sowie die jeweiligen Verfahrensschritte be-  
20 schränkt ist, da 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  
25 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 deutlich macht.

Die Figuren zeigen ein Verfahren, das zum Bereitstellen eines Betriebssystems B einer  
30 Maschinensteuerung MS für eine Spritzgießmaschine SGM, SGM<sub>1</sub> zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderen plastifizierbarer Massen geeignet ist. Dabei wird das Betriebssystem B der Maschinensteuerung MS auf einem von der Spritzgießmaschine unabhängigen Zielsystem Z mit einem Prozessor P bereitgestellt. Dies wird im Folgenden anhand der Figur 1 in Verbindung mit Figur 4 erläutert.

Erfindungsgemäß soll grundsätzlich eine Kopie eines Betriebssystems einer Maschinensteuerung auf einem beliebigen Computer benutzt werden können. Diese vorzugsweise identische Kopie wird auf einem Zielsystem Z so installiert, dass nur die durch das Zielsystem vorgegebenen spezifischen Anforderungen für Anzeigegerät und Eingabe- und Ausgabeeinheit bei der Installation angepasst werden. Hierfür werden die für das Zielsystem Z spezifischen und zur Maschinensteuerung MS unterschiedlichen Treiber installiert. Dazu wird eine Hardware unabhängige APP für das Betriebssystem der Maschinensteuerung MS bereitgestellt (Schritt 102, 103). Ebenso werden Informationen über das Betriebssystem B der Maschinensteuerung MS einer ersten Spritzgießmaschine SGM, SGM<sub>1</sub> bereitgestellt, welches mittels Konfigurationsdaten einer ersten Maschinenkonfiguration MK<sub>1</sub> auf die Eigenschaften der ersten Spritzgießmaschine SGM, SGM<sub>1</sub> konfigurierbar oder anpassbar ist (Schritt 101). Damit ist die Maschinensteuerung MS bzw. ihr Betriebssystem B an und für sich schon auf die Eigenschaften der tatsächlich vorhandenen Spritzgießmaschine angepasst.

Mit dem vorzugsweise identischen Konfigurationsfile der Maschinensteuerung MS, bidirektional konvertiert eventuell auf die jeweiligen Ein- und Ausgabeeinheiten der verwendeten Systeme und insbesondere des vorzugsweise offline verwendeten Zielsystems Z, wird damit auch die Maschinensteuerung MS auf dem Zielsystem Z zu einem Steuerungsabbild in Form eines digitalen Zwillings der realen Maschine (Schritt 104).

Auf dem Zielsystem Z kann nun wenigstens ein neuer, weiterer Einstelldatensatz ED<sub>w</sub> erstellt oder wenigstens ein bestehender Einstelldatensatz ED<sub>i</sub> verändert werden, der zur Herstellung von Spritzteilen auf der Spritzgießmaschine SGM, SGM<sub>1</sub> lauffähig ist (Schritt 105). Dies ist in Fig. 1 zu erkennen, in der die in Fig. 1 unten in der Mitte befindliche Spritzgießmaschine SGM mit dem Prozessor P des Zielsystems Z verbunden ist. Von dort kann der lauffähige Einstelldatensatz ED<sub>i</sub> benutzt werden, um einen weiteren Einstelldatensatz ED<sub>w</sub> zu generieren und gegebenenfalls an die Spritzgießmaschine zurückzugeben. Hierzu werden die auf dem Zielsystem Z erstellten oder veränderten weiteren Einstelldatensätze ED<sub>w</sub> auf die erste Spritzgießmaschine SGM, SGM<sub>1</sub> übertragen (Schritt 106). Dort kann mit dem auf dem Zielsystem erstellten oder veränderten Einstelldatensatz ED<sub>w</sub> die Spritzgießmaschine betrieben werden (Schritt 107).

Vorzugsweise wird der digitale Zwilling der Maschinensteuerung MS auf dem Zielsystem Z offline von der ersten Spritzgießmaschine SGM, SGM1 und/oder auf dem Zielsystem als Plattformlösung in der Cloud betrieben. Insbesondere hierzu ist gegebenenfalls eine Identifizierung über ein Identifizier Ident erforderlich. Während beim lokalen verfahrensgemäßen Betrieb die Maschine über die Maschinenummer identifiziert werden kann, und die zugehörigen Daten auf einem lokalen Server vorliegen, identifiziert sich ein Kunde bei einer Cloud-Lösung über einen dem Kunden zugewiesenen Schlüssel oder ein Passwort. In jedem Fall sind die jeweiligen Datensätze transportabel und werden als Systemfile für die jeweilige Maschine im Rahmen der Verarbeitung geprüft.

10

Verfahrensgemäß wird ein erster auf der ersten Spritzgießmaschine lauffähiger Einstell-  
datensatz  $ED_1$  an das Zielsystem Z übermittelt, wobei zu diesem Zeitpunkt bereits Infor-  
mationen über das Betriebssystem B der Maschinensteuerung MS vorliegen (Schritt  
101, 112 in Fig. 5). Ergänzend werden Produktinformationen PI gemäß Fig. 1, Fig. 5  
15 (Schritt 113) über ein auf einer Spritzgießmaschine als Spritzteil zu fertigendes Produkt  
bereitgestellt (Schritt 113). Unter Verwendung der Informationen über die erste Maschi-  
nenkonfiguration  $MK_1$  sowie des auf der Spritzgießmaschine lauffähigen Einstelldaten-  
satzes  $ED_1$  wird nun ein weiterer Einstelldatensatz  $ED_w$  zur Herstellung des zu fertigen-  
den Produktes berechnet (Schritt 114), wobei die Berechnung gemäß Fig. 1 auf einem  
20 Prozessor P erfolgt. Hierfür ist weder ein Postprozessor erforderlich noch ein virtuelles  
Modell der Spritzgießmaschine.

Im Anschluss wird der auf dem digitalen Zwilling berechnete weitere Einstelldatensatz an  
die erste Spritzgießmaschine  $SGM_1$  oder wenigstens eine andere Spritzgießmaschine  
25 SGM,  $SGM_2$ , ...,  $SGM_x$  übermittelt, wie dies für den letzteren Fall in Fig. 3 dargestellt ist.  
So kann die jeweilige Spritzgießmaschine mit dem weiteren Einstelldatensatz  $ED_w$  zur  
Herstellung des zu fertigenden Produkts betrieben werden.

Bereits Fig. 1 und auch Fig. 2 zeigen, dass gegebenenfalls ein Expertenwissen K bereit-  
30 gestellt wird. Dieses Expertenwissen K beinhaltet Informationen darüber, welche Kom-  
ponenten und welche Konfiguration eine Maschinenkonfiguration MK aufweisen muss,  
damit ein weiterer Einstelldatensatz  $ED_w$  auf einer Spritzgießmaschine lauffähig ist bzw.  
wird.

Von Vorteil ist es, wenn zu diesem Zeitpunkt, d.h. nach dem Bereitstellen des Einstell-  
datensatzes und gegebenenfalls auch auf der Grundlage des Expertenwissens K überprüft  
wird, ob der weitere Einstelldatensatz  $ED_w$  auf der ersten Spritzgießmaschine  $SGM_1$   
überhaupt lauffähig ist (Schritt 115). Ist dies der Fall, so kann die jeweilige Spritzgieß-  
maschine  $SGM_1$  den Einstelldatensatz  $ED_w$  erhalten und damit auch betrieben werden  
5 (Schritt 116, 122).

Ist dies allerdings nicht der Fall, so ist der Prozessor aufgrund der ihm bereitgestellten  
Informationen in der Lage, eine für die Herstellung eines zu fertigenden Spritzteils erfor-  
10 derliche Maschinenkonfiguration  $MK_n$  zu bestimmen (Schritt 117). In diesem Fall wird im  
nächsten Schritt 118 zunächst abgefragt, ob bei einem Benutzer mehrere Spritzgießma-  
schinen vorhanden sind, um zu ermitteln, ob eine erforderliche Maschinenkonfiguration  
 $MK_n$  auf einer anderen der beim Benutzer vorhandenen Spritzgießmaschine  $SGM_2, \dots,$   
 $SGM_x$  vorhanden ist. Sollte dies der Fall sein, kann nämlich das zu fertigende Spritzteil  
15 an der ermittelten anderen Spritzgießmaschine mit dem weiteren Einstelldatensatz  $ED_w$   
betrieben werden. Wenn also eine andere geeignete Maschine im Schritt 118 ermittelt  
werden kann, wird der Einstelldatensatz gemäß Schritt 119 auf die ermittelte Spritz-  
gießmaschine übertragen und diese gemäß Schritt 122 entsprechend betrieben. Kann  
keine andere Spritzgießmaschine ermittelt werden, wird der Benutzer entsprechend be-  
20 nachrichtigt.

Diese Benachrichtigung hat für den Benutzer den Vorteil, dass er nun darüber informiert  
ist, dass im Moment auf seiner Spritzgießmaschine das Produkt nicht gefertigt werden  
kann. Dadurch kann frühzeitig darauf eingewirkt werden, dass entsprechende Umbauar-  
25 beiten in die Wege geleitet werden oder über Alternativen nachgedacht wird. Vorzugs-  
weise enthält die Benachrichtigung des Benutzers Informationen darüber, mit welchen  
Komponenten die Maschinenkonfiguration  $MK_1, MK$  so angepasst und umgebaut wer-  
den kann, dass der weitere Einstelldatensatz  $ED_w$  auf der Spritzgießmaschine lauffähig  
ist (Schritt 120). Grundsätzlich erhält der Benutzer damit Informationen, wie er seine  
30 Maschinen umbauen kann, so dass doch noch eine Fertigung des zu fertigenden  
Spritzteils möglich wird. Ist die Spritzgießmaschine entsprechend umgebaut, kann dann  
der neue Einstelldatensatz  $ED_n$  auf die entsprechend umgebaute Spritzgießmaschine  
 $SGM_n$  übertragen werden (Schritt 121) und die Spritzgießmaschine entsprechend be-  
trieben werden (Schritt 122).

- Gemäß Fig. 1 wird vorzugsweise die Maschinenkonfiguration  $MK_1$ ,  $MK$  einer Spritzgießmaschine  $SGM$ ,  $SGM_1$  in Richtung auf den Prozessor  $P$  über einen Identifizierer  $Ident$ , der vorzugsweise die Maschinenummer oder ein dem Benutzer bekanntes
- 5 Passwort oder Schlüssel ist, so identifiziert, dass sich ein Zugang zur aktuellen Maschinenkonfiguration in einer Datenbank  $DB$  ergibt. In dieser Datenbank sind wenigstens folgende Informationen enthalten:
- Konfigurationsdaten einer Maschinenkonfiguration  $MK$ ,  $MK_1$ ,  $MK_w$ ,  $MK_2$ , ...,  $MK_x$ ,
  - Wissensdaten eines Expertenwissens  $K$ ,
  - 10 - Softwarefunktionalitätsdaten des Betriebssystems  $B$  der Maschinensteuerung  $MS$  oder der Spritzgießmaschine.

- Wie in Fig. 1 oben zu erkennen, hat diese Datenbank noch weitere Informationen, denn vorzugsweise liegen in dieser Datenbank, die besonders bevorzugt eine Datenbank
- 15 beim Hersteller ist, folgende Informationen für den Zugriff bereit:
- aktuelle Ausstattung  $E$  und Maschinenkonfiguration  $MK$  einer jeweiligen, über den Identifizierer  $Ident$  identifizierbaren Spritzgießmaschine,
  - Informationen über weitere Ausbaumöglichkeiten  $M$  der Ausstattung  $E$  als auch der Maschinenkonfiguration  $MK$  der jeweiligen, identifizierbaren Spritzgießmaschine.
- 20 Optional können auch die folgenden Informationen zumindest teilweise in der Datenbank  $DB$  vorhanden sein:
- eine Historie  $H$  der identifizierbaren Spritzgießmaschine im Hinblick auf Auslieferungszustand und seit der Auslieferung erfolgte spätere Umbauten,
  - eine Wartungshistorie  $WH$  im Hinblick auf erfolgte Wartungsarbeiten,
  - 25 - - Informationen über auf der Spritzgießmaschine bereits in der Vergangenheit erstellter Datensätze  $D$ , die für die Herstellung von zu fertigenden Spritzteilen auf der Spritzgießmaschine lauffähig waren,
  - sofern beim Benutzer mehrere Spritzgießmaschinen betrieben werden, eine Zuordnung und Verknüpfung dieser mehreren Spritzgießmaschinen miteinander.
- 30 Vorzugsweise kann der Prozessor  $P$  die Datenbank  $DB$  zum Erhalt weiterer Informationen und/oder zum Abgleich von Informationen kontaktieren, insbesondere wenn es darum geht, einen entsprechend angepassten weiteren Einstelldatensatz  $ED_w$  zu erstellen.

Von Vorteil ist es ebenfalls, wenn die in Figur 1 oben dargestellte Datenbank DB extern vorhanden ist, also d.h. z.B. beim Hersteller und eine Zuordnung des Prozessors P zu dieser Datenbank DB erfolgt. In diesem Fall kann das Verfahren auch auf einem Prozessor P beim Hersteller durchgeführt werden. Die Daten können auf beliebige Art und Weise für den Benutzer bereitgestellt werden, wobei ein Zugang über eine App, über das Internet oder eine Cloud-basierte Lösung denkbar sind.

Sind beim Benutzer mehrere Spritzgießmaschinen vorhanden, so ist auch möglich, eine Vorauswahl von Maschinen zu bestimmen, die für den weiteren Einstelldatensatz  $ED_w$  geeignet sind und auch diese entsprechend zu konditionieren. Damit ergibt sich die Möglichkeit einer Betriebsplanung für den Benutzer, um möglichst effizient und effektiv hochwertige Spritzteile zeitoptimiert fertigen zu können.

Mit all diesen Informationen ist der Prozessor P gemäß Fig. 2 in der Lage, bei Vorliegen eines lauffähigen Einstelldatensatzes  $ED_i$  mit einem Expertenwissen K über mögliche Maschinenkonfigurationen und Einstelldatensätze eine neue Maschinenkonfiguration  $MK_n$  vorzuschlagen und einen weiteren Einstelldatensatz  $ED_w$  zu generieren. Ebenso ist der Prozessor P aber auch in der Lage, ohne Kenntnis eines bestehenden Einstelldatensatzes  $ED_i$  einen neuen Einstelldatensatz  $ED_n$  zu erzeugen.

Ergänzend können Update-Informationen für eine Spritzgießmaschine auf der Datenbank DB bereitgestellt werden, wobei diese Update-Informationen insbesondere Updates für die Maschinenkonfiguration MK sowie einen dadurch geänderten Funktionsumfang der Spritzgießmaschine umfassen. Dadurch ist es z.B. möglich, einen neuen Einstelldatensatz  $ED_n$  bereitzustellen, der auf der Spritzgießmaschine auf der Grundlage der Update-Informationen betrieben werden kann oder zumindest betrieben werden könnte. Dies gibt dem Benutzer die Möglichkeit, sich darüber zu informieren, mit welchem Update er gegebenenfalls seine Maschine noch effizienter betreiben kann.

Über die Datenbank DB, insbesondere wenn sie beim Hersteller bereitgestellt wird, können auch mittels dem in Figur 1 auf der rechten Seite dargestellten Ähnlichkeitsassistenten SA Ähnlichkeiten ermittelt werden. Hierzu werden vorzugsweise anonymisiert Ähnlichkeiten zwischen bereits gefertigten Produkten und zu fertigenden Produkten ebenso zur Verfügung gestellt, wie Ähnlichkeiten zwischen Maschinenkonfigurationen MK, mit

- 14 -

denen Produkte bereits gefertigt wurden, und Maschinenkonfigurationen, mit denen Produkte zu fertigen sind. Dies erfolgt anhand von Spritzgießmaschinen SGM, die vorzugsweise bei verschiedenen Benutzern vorhanden sind, um damit einen Informationspool nutzbar zu machen. Die ermittelten Ähnlichkeiten werden dann zum Erstellen des wenigstens einen neuen oder Verändern des wenigstens einen bestehenden Einstelldatensatzes  $ED_i$  verwendet bzw. zum Berechnen des weiteren Einstelldatensatzes  $ED_w$ .

Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

**Bezugszeichenliste**

B	Betriebssystem
D	Datensätze
DB	Datenbank
DB lokal	lokale Datenbank
E	Ausstattung
ED <sub>1</sub>	lauffähiger Einstelldatensatz
ED <sub>w</sub>	weiterer Einstelldatensatz
ED <sub>n</sub>	neuer Einstelldatensatz
H	Historie
Ident	Identifizierer
K	Expertenwissen
M	Modifikationsmöglichkeiten
MS	Maschinensteuerung
MK	Maschinenkonfiguration
MK <sub>1</sub>	erste Maschinenkonfiguration
MK <sub>n</sub>	erforderliche Maschinenkonfiguration
P	Prozessor
PI	Produktinformation
SA	Ähnlichkeitsassistent
SGM	Spritzgießmaschine
SGM <sub>1</sub>	erste Spritzgießmaschine
SGM <sub>2,...</sub> SGM <sub>x</sub>	weitere Spritzgießmaschine
WH	Wartungshistorie
Z	Zielsystem

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen eines Betriebssystems (B) einer Maschinensteuerung für eine Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>) zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Massen auf einem von der Spritzgießmaschine unabhängigen Zielsystem (Z) mit einem Prozessor (P) mit den Schritten:
  - a) Bereitstellen von Informationen über ein Betriebssystem (B) einer Maschinensteuerung (MS) einer ersten Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>), welches mittels Konfigurationsdaten einer ersten Maschinenkonfiguration (MK<sub>1</sub>) auf die Eigenschaften der ersten Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>) konfigurierbar oder anpassbar ist,
  - b) Bereitstellen einer Hardware unabhängigen APP für das Betriebssystem (B) der Maschinensteuerung (MS),
  - c) Installieren des Betriebssystems (B) für die Maschinensteuerung (MS) mit allen Konfigurationsdaten als digitaler Zwilling auf dem Zielsystem (Z) unter Verwendung der Hardware unabhängigen APP zur Konvertierung der Informationen über das Betriebssystem (B) der Maschinensteuerung (MS) an das Zielsystem (Z), wobei ein Konfigurationsfile der Maschinensteuerung zur offline-Erstellung oder -Änderung von Einstelldatensätzen bidirektional konvertiert an das Zielsystem angepasst ist,
  - d) Erstellen wenigstens eines neuen oder Verändern wenigstens eines bestehenden Einstelldatensatzes (ED<sub>i</sub>) zur Herstellung von Spritzteilen, der auf der ersten Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>) lauffähig ist, auf dem Zielsystem (Z),
  - e) Übertragen eines auf dem Zielsystem (Z) erstellten oder veränderten weiteren Einstelldatensatzes (ED<sub>w</sub>) auf die erste Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>),
  - f) Betreiben der ersten Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>) mit dem weiteren Einstelldatensatzes (ED<sub>w</sub>).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der digitale Zwilling auf dem Zielsystem offline von der ersten Spritzgießmaschine (SGM, SGM<sub>1</sub>) und/oder auf dem Zielsystem (Z) als Plattformlösung in der Cloud betrieben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei es ferner die Schritte umfasst:

- 17 -

- g) Übermitteln des wenigstens einen auf der ersten Spritzgießmaschine lauffähigen Einstelldatensatzes ( $ED_i$ ) an das Zielsystem (Z),
  - h) Bereitstellen von Produktinformationen (PI) über ein auf einer Spritzgießmaschine als Spritzgießteil zu fertigendes Produkt an das Zielsystem (Z),
  - i) Berechnen des weiteren Einstelldatensatzes ( $ED_w$ ) zur Herstellung des zu fertigenden Produkts unter Verwendung der Information über die erste Maschinenkonfiguration ( $MK_1$ ) sowie des auf der Spritzgießmaschine lauffähigen Einstelldatensatzes ( $ED_i$ ) auf dem Zielsystem (Z), wobei die Berechnung auf einem Prozessor (P) ohne einen Postprozessor und ohne ein virtuelles Modell der Spritzgießmaschine erfolgt,
  - j) Übermitteln des weiteren Einstelldatensatzes ( $ED_w$ ) vom Zielsystem (Z) an die erste Spritzgießmaschine ( $SGM_1$ ) oder wenigstens eine andere Spritzgießmaschine ( $SGM$ ,  $SGM_2, \dots SGM_x$ ),
  - k) Betreiben der ersten Spritzgießmaschine ( $SGM_1$ ) oder einer anderen Spritzgießmaschine mit dem weiteren Einstelldatensatz ( $ED_w$ ) zur Herstellung des zu fertigenden Produkts.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es folgende weiteren Schritte umfasst:
- Bereitstellen eines Expertenwissens (K) darüber, welche Komponenten und welche Konfiguration eine Maschinenkonfiguration (MK) aufweisen muss, damit der weitere Einstelldatensatz ( $ED_w$ ) auf einer Spritzgießmaschine lauffähig ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei es folgende weiteren Schritte umfasst:
- Überprüfen nach Schritt (i) von Anspruch 3 anhand des Expertenwissens (K) und/oder anhand der an der jeweiligen Spritzgießmaschine bestehenden Maschinenkonfiguration (MK), ob der weitere Einstelldatensatz ( $ED_w$ ) auf der ersten Spritzgießmaschine ( $SGM_1$ ) lauffähig ist,
  - bejahendenfalls, Durchführung der Schritte (j) und (k),
  - verneinendenfalls, Bestimmen einer erforderlichen Maschinenkonfiguration ( $MK_n$ ),
  - falls bei einem Benutzer mehrere Spritzgießmaschinen vorhanden sind, Ermitteln, ob eine erforderliche Maschinenkonfiguration ( $MK_n$ ) auf einer anderen der

- 18 -

- beim Benutzer vorhandenen Spritzgießmaschine(n) ( $SGM_2, \dots, SGM_x$ ) vorhanden ist und Übermitteln des weiteren Einstelldatensatzes ( $ED_w$ ) an die ermittelte andere Spritzgießmaschine,
- falls keine andere Spritzgießmaschine ermittelbar ist, Benachrichtigen des Benutzers.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Benachrichtigung des Benutzers Informationen darüber enthält, mit welchen Komponenten die Maschinenkonfiguration ( $MK_1$ ;  $MK$ ) so angepasst und umgebaut werden kann, dass der weitere Einstelldatensatz ( $ED_w$ ) auf der Spritzgießmaschine lauffähig ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschinenkonfiguration ( $MK_1$ ;  $MK$ ) einer Spritzgießmaschine ( $SGM$ ,  $SGM_1$ ) in Richtung auf den Prozessor ( $P$ ) über einen Identifizierer ( $Ident$ ), vorzugsweise über die Maschinennummer, identifiziert wird, unter der die aktuelle Maschinenkonfiguration in einer Datenbank ( $DB$ ) hinterlegt ist, in der wenigsten eine der folgenden Informationen enthalten ist: Konfigurationsdaten, Wissensdaten eines Expertenwissens ( $K$ ), Softwarefunktionalitätsdaten des Betriebssystems ( $B$ ) der Maschinensteuerung ( $MS$ ) oder der Spritzgießmaschine ( $SGM$ ,  $SGM_1$ ).
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:
- Bereitstellen einer Datenbank ( $DB$ ), vorzugsweise einer Datenbank beim Hersteller, in der folgende Informationen enthalten sind:
    - aktuelle Ausstattung ( $E$ ) und Maschinenkonfiguration ( $MK$ ) einer jeweiligen, identifizierbaren Spritzgießmaschine,
    - weitere Ausbaumöglichkeiten ( $M$ ) der Ausstattung ( $E$ ) und Maschinenkonfiguration ( $MK$ ) der jeweiligen, identifizierbaren Spritzgießmaschine,
  - sowie folgende Informationen optional insgesamt oder teilweise enthalten sind:
    - Historie ( $H$ ) der identifizierbaren Spritzgießmaschine im Hinblick auf Auslieferungszustand und spätere Umbauten,
    - Wartungshistorie ( $WH$ ) im Hinblick auf erfolgte Wartungsarbeiten,
    - auf der Spritzgießmaschine bereits erstellte Datensätze ( $D$ ), die für die Herstellung von Produkten auf der Spritzgießmaschine lauffähig waren,

- 19 -

- sofern mehrere Spritzgießmaschinen bei einem Benutzer vorhanden sind, Zuordnung und Verknüpfung dieser mehreren Spritzgießmaschinen,
  - Kontaktieren der Datenbank (DB) durch den Prozessor (P) zum Erhalt weiterer Informationen und/oder zum Abgleich von Informationen.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:  
Zuordnung des Prozessors (P) zu der Datenbank (DB) beim Hersteller und Durchführung des Verfahrens auf dem Prozessor (P) beim Hersteller.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 9 mit dem Schritt:  
sofern mehrere Spritzgießmaschinen bei einem Benutzer vorhanden sind, Bestimmen einer Vorauswahl an für den weiteren Einstelldatensatz ( $ED_w$ ) geeigneten Spritzgießmaschinen nach Schritt (i) von Anspruch 3.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:
- Bereitstellen von Update-Informationen für eine Spritzgießmaschine auf der Datenbank (DB), wobei die Update-Informationen insbesondere Updates für die Maschinenkonfiguration (MK) sowie einen dadurch geänderten Funktionsumfang an der Spritzgießmaschine umfassen,
  - Bereitstellen eines neuen Einstelldatensatzes ( $ED_n$ ) für die Spritzgießmaschine auf der Grundlage der Update-Informationen.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:
- Bereitstellen eines Ähnlichkeitsassistenten (SA) zum Ermitteln von vorzugsweise anonymisierten Ähnlichkeiten zwischen bereits gefertigten Produkten und zu fertigenden Produkten und zwischen den Maschinenkonfigurationen (MK), mit denen Produkte bereits gefertigt wurden und zu fertigen sind, anhand von Spritzgießmaschinen (SGM), die bei verschiedenen Benutzern vorhanden sind,
  - Verwenden der ermittelten Ähnlichkeiten zum Erstellen des wenigstens einen neuen oder Verändern des wenigstens einen bestehenden Einstelldatensatzes ( $ED_i$ ) bzw. zum Berechnen des weiteren Einstelldatensatzes ( $ED_w$ ).

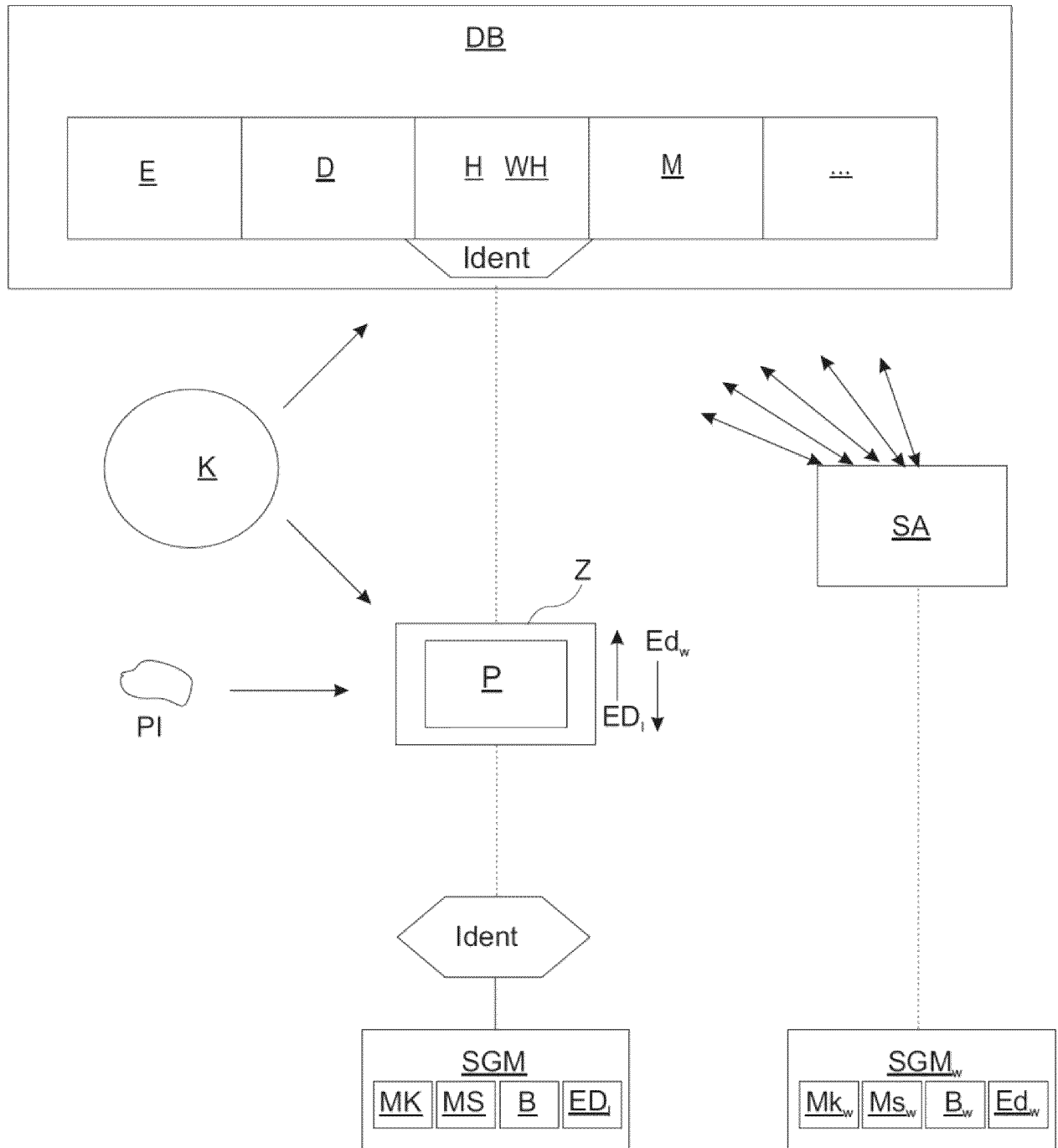


Fig. 1

2 / 4

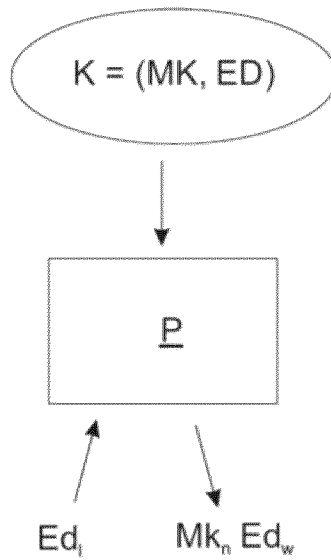


Fig. 2

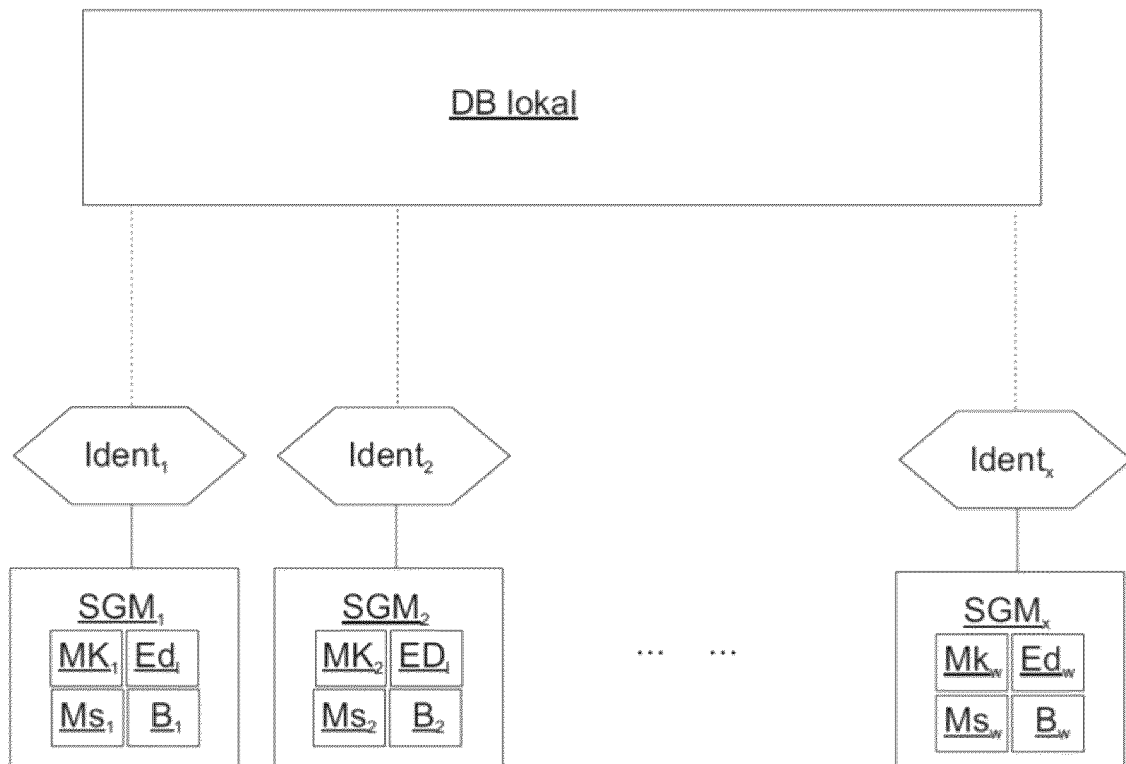


Fig. 3

3 / 4

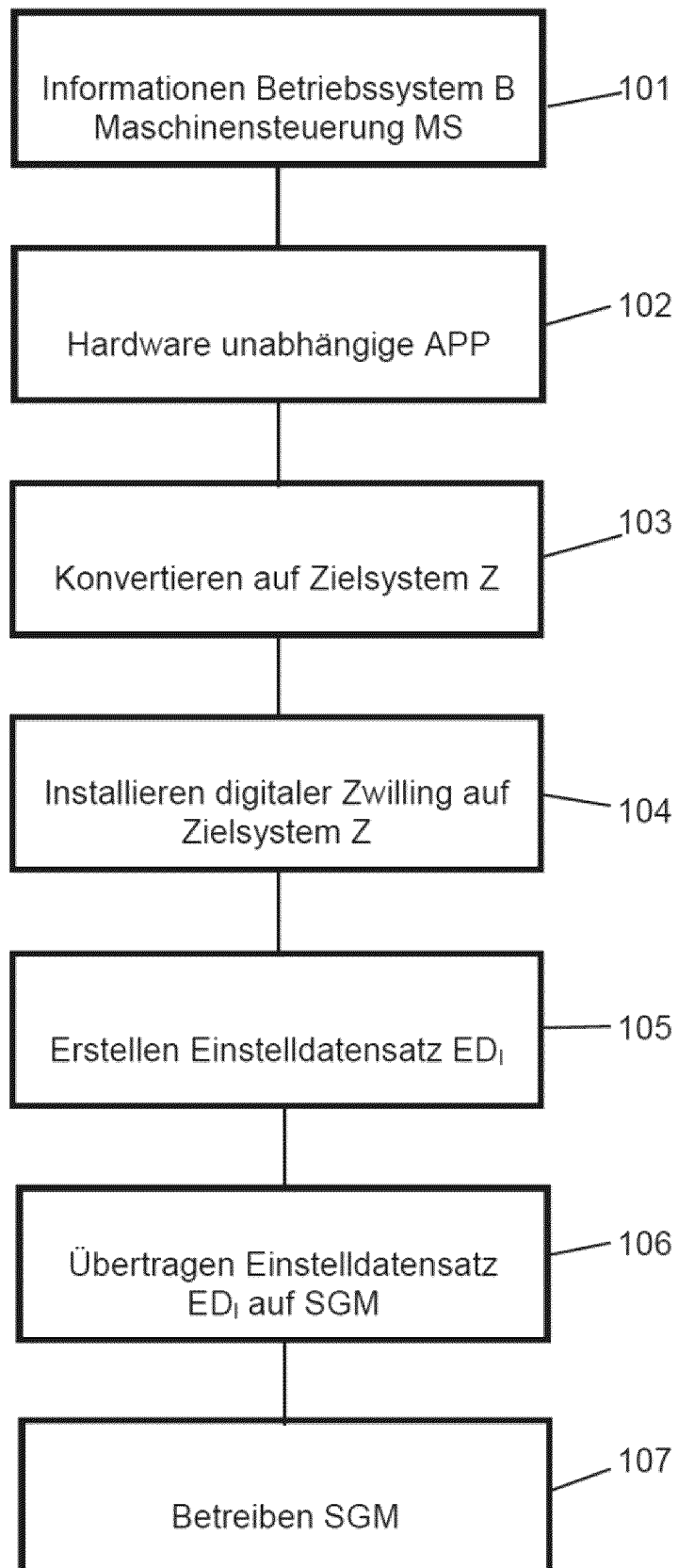


Fig. 4

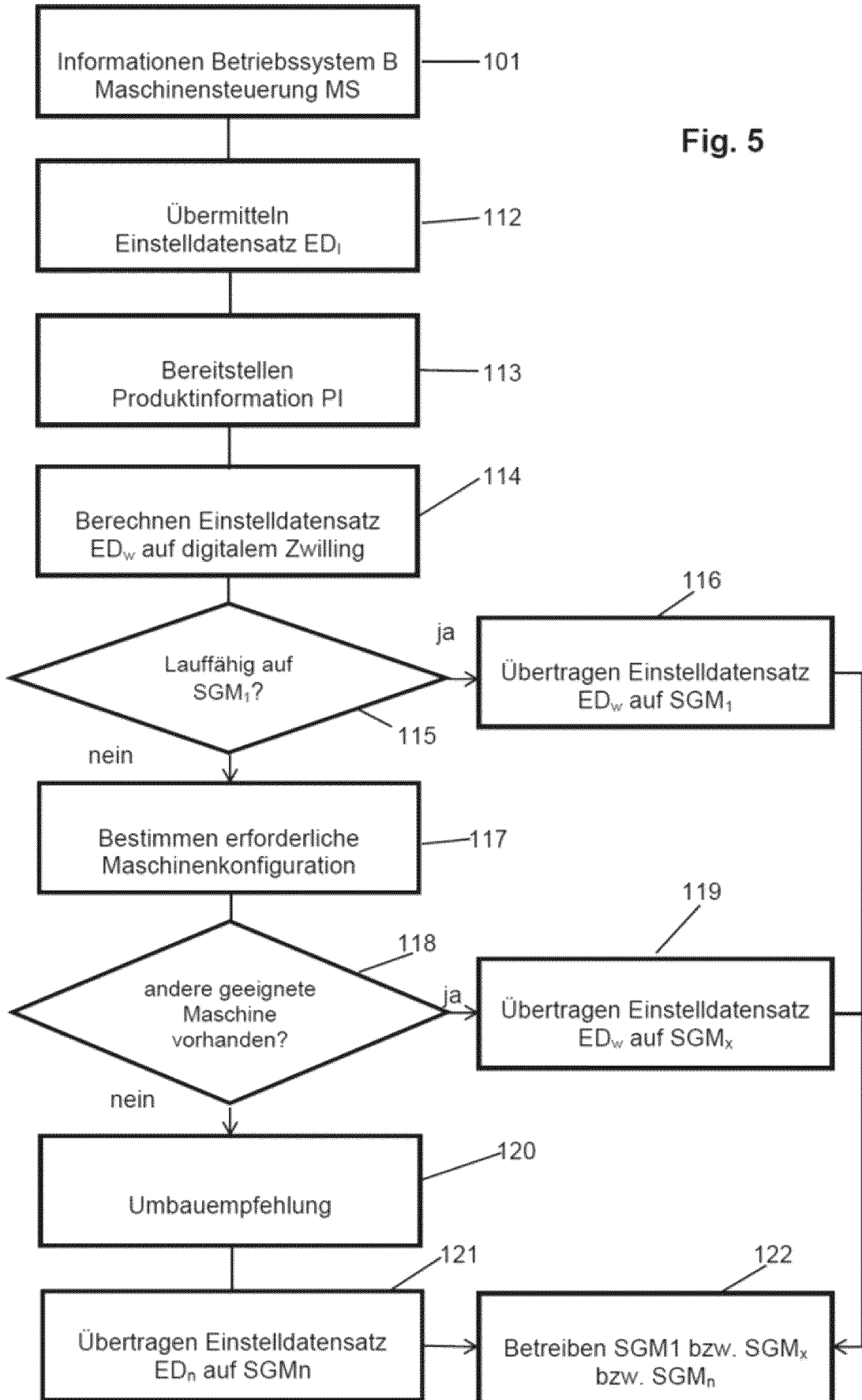


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/066252**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B29C 45/76</i> (2006.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1297941 A2 (DORN DEMAG CORP VAN [US]) 02 April 2003 (2003-04-02) paragraphs [0030] - [0037]; figure 2	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>18 August 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>04 September 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Horubala, Tomasz</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/066252**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP 1297941 A2	02 April 2003	AT 385887 T	15 March 2008
		DE 60224967 T2	27 November 2008
		EP 1297941 A2	02 April 2003
		US 2003080452 A1	01 May 2003
.....			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B29C45/76  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B29C

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.
A	EP 1 297 941 A2 (DORN DEMAG CORP VAN [US]) 2. April 2003 (2003-04-02) Absätze [0030] - [0037]; Abbildung 2 -----	1-12



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

18. August 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/09/2020

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

Horubala, Tomasz

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/066252

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1297941	A2	02-04-2003	
		AT 385887 T	15-03-2008
		DE 60224967 T2	27-11-2008
		EP 1297941 A2	02-04-2003
		US 2003080452 A1	01-05-2003
-----			