

(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. Oktober 2019 (24.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/201487 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 19/418 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/052598

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Februar 2019 (04.02.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 206 034.7
20. April 2018 (20.04.2018) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **DOSE, Sven**; Goethestrasse 14, 76646 Bruchsal (DE). **SCHOEFFLER, Michael**; Hirsauer Str. 2, 75365 Calw-Altburg (DE).

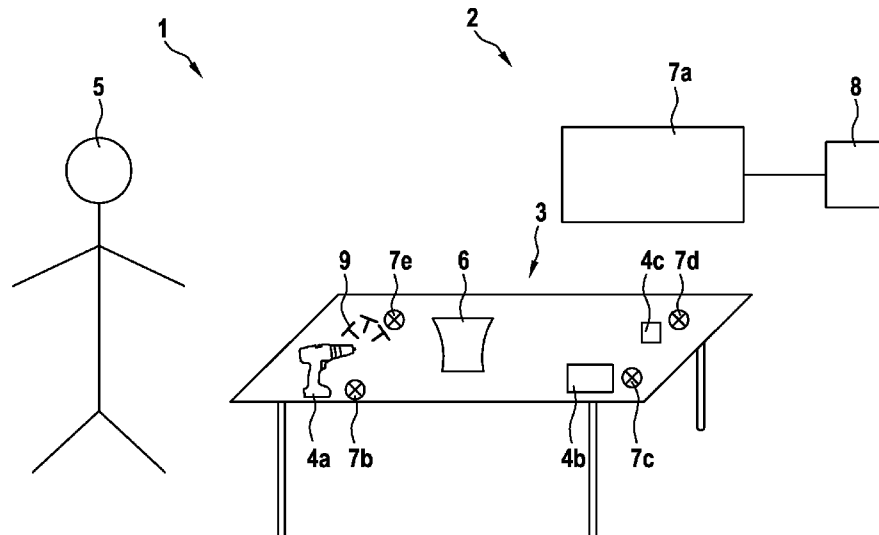
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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,

(54) Title: WORKER GUIDANCE SYSTEM, PROCESS SYSTEM, METHOD, COMPUTER PROGRAM, MACHINE-READABLE STORAGE MEDIUM, AND ELECTRONIC CONTROL UNIT

(54) Bezeichnung: WERKERFÜHRUNGSANLAGE, PROZESSANLAGE, VERFAHREN, COMPUTERPROGRAMM, MASCHINENLESBARES SPEICHERMEDIUM UND ELEKTRONISCHE STEUEREINHEIT

Fig. 1



(57) Abstract: Worker guidance system (2) for guiding a worker (5) when carrying out a process with a process system (1), wherein the process system (1) has at least one process device (12, 12a-c) with process device capabilities, wherein the process comprises at least one work step (14, 14a-14c), having a control device (8) and a communication device (7, 7a-e), wherein the control device (8) is designed to control the communication device (7, 7a-e), on the basis of process data, to communicate the work step (14, 14a-c) to be carried out to the worker (5), wherein the process device capabilities are made available to the control device (8) as process device

WO 2019/201487 A1

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)

capability data, wherein the process data comprise the process device capability data.

(57) Zusammenfassung: Werkerführungsanlage (2) zur Führung eines Werkers (5) bei der Durchführung eines Prozesses mit einer Prozessanlage (1), wobei die Prozessanlage (1) mindestens eine Prozesseinrichtung (12, 12a-c) mit Prozesseinrichtungsfähigkeiten aufweist, wobei der Prozess mindestens einen Arbeitsschritt (14, 14a-14c) umfasst, mit einer Steuereinrichtung (8) und einer Kommunikationseinrichtung (7, 7a-e), wobei die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, die Kommunikationseinrichtung (7, 7a-e) basierend auf Prozessdaten anzusteuern, den durchzuführenden Arbeitsschritt (14, 14a-c) dem Werker (5) zu kommunizieren, wobei der Steuereinrichtung (8) die Prozesseinrichtungsfähigkeiten als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten bereitgestellt sind, wobei die Prozessdaten die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten umfassen.

5

Beschreibung

Titel

10 Werkerführungsanlage, Prozessanlage, Verfahren, Computerprogramm,
maschinenlesbares Speichermedium und elektronische Steuereinheit

Stand der Technik

15 Es wird eine Werkerführungsanlage zur Führung eines Werkers bei der
Durchführung eines Prozesses mit einer Prozessanlage vorgeschlagen. Die
Prozessanlage weist mindestens eine Prozesseinrichtung mit
Prozesseinrichtungsfähigkeiten auf, wobei der Prozess mindestens einen
Arbeitsschritt umfasst. Die Werkerführungsanlage weist eine Steuereinrichtung
20 und eine Kommunikationseinrichtung auf, wobei die Steuereinrichtung ausgebildet
ist, die Kommunikationseinrichtung basierend auf Prozessdaten anzusteuern, den
durchzuführenden Arbeitsschritt dem Werker zu kommunizieren.

25 In der Produktion ist es immer noch gängig, teilweise Produktionsschritte mit
manueller Durchführung durch einen Werker vorzusehen. Insbesondere bei der
Herstellung geringer Stückzahlen ist dies weit verbreitet. Um die Qualität
abzusichern und die Einarbeitungsaufwände für den Werker zu reduzieren,
kommen Werkerführungssysteme zum Einsatz. Heutige Produktionssysteme, in
denen eine Werkerführung eingesetzt wird, sind jedoch in der Regel sehr starr und
auf eine spezifische Auswahl von Produkten gerichtet. Die Werkerführung wird auf
30 die konkreten Arbeitsabläufe fix programmiert und eingerichtet. Mit zunehmender
Variantenvielfalt bei gleichzeitig sinkender Produktlebenszeit ist diese starre
Programmierung nachteilig. Insbesondere bei wandlungsfähigen
Produktionssystemen kann dies problematisch sein.

Die Druckschrift DE 10 2015 215 666 A1, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet, beschreibt ein Werkzeug, insbesondere ein Elektrowerkzeug, welches eine Anzeigeeinrichtung sowie Mittel zum Empfang und zur Auswertung von übermittelten Daten aufweist. Das Werkzeug ist dazu geeignet und fähig, basierend auf dem Werkzeug übermittelten Daten und auf der Anzeigeeinrichtung wenigstens eine Information anzuzeigen, die wenigstens einen, insbesondere mit dem Werkzeug vorzunehmenden Arbeitsschritt betrifft oder repräsentiert.

Offenbarung der Erfindung

Es wird eine Werkerführungsanlage zur Führung eines Werkers mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Ferner wird eine Prozessanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 12, ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13, ein Computerprogramm mit den Merkmalen des Anspruchs 14 und ein maschinenlesbares Speichermedium mit den Merkmalen des Anspruchs 15 vorgeschlagen.

Die Forschungsarbeiten, die zu diesen Ergebnissen geführt haben, wurden von der Europäischen Union unter dem Förderkennzeichen 680759 gefördert.

Es wird eine Werkerführungsanlage zur Führung eines Werkers vorgeschlagen. Die Werkerführungsanlage ist insbesondere eine programmierbare, beispielsweise eine umprogrammierbare Werkerführungsanlage und im Speziellen eine grafisch programmierbare Werkerführungsanlage. Die Werkerführungsanlage ist ausgebildet, einen Werker bei der Durchführung eines Prozesses und/oder mehrerer Prozesse mittels einer Prozessanlage zu führen. Der Werker ist beispielsweise eine Person, die den Prozess ausführt. Der Prozess kann ein Produktionsprozess, Bearbeitungsprozess oder ein Messprozess sein. Die Werkerführungsanlage ist eingerichtet, dem Werker Instruktionen zu geben, welche Arbeitsschritte auf welche Weise durchzuführen sind, wobei die korrekte Ausführung der manuell durchgeführten Arbeitsschritte, vorzugsweise sensorgestützt, überwacht wird. Die Prozessanlage ist und/oder umfasst beispielsweise ein Arbeitsplatz, ein Messplatz oder eine Produktionsanlage. Die Prozessanlage kann teilweise automatisiert sein. Insbesondere ist die Prozessanlage ausgebildet, manuelle Arbeitsschritte des Werkers vorzusehen.

Die Prozessanlage ist ausgebildet, ein Werkstück herzustellen, zu überprüfen oder zu bearbeiten. Im Speziellen ist die Prozessanlage für ein variables Werkstückspektrum ausgebildet. Die Prozessanlage kann vorzugsweise umgebaut werden und so auf unterschiedliche Werkstücke angepasst werden.

5

Die Prozessanlage weist mindestens eine Prozesseinrichtung mit Prozesseinrichtungsfähigkeiten auf. Beispielsweise umfasst die Prozessanlage genau eine Prozesseinrichtung, insbesondere mehr als drei Prozesseinrichtungen und im Speziellen mehr als zehn Prozesseinrichtungen. Die Prozesseinrichtungen sind vorzugsweise zur Interaktion mit dem Werker ausgebildet. Beispielsweise sind die Prozesseinrichtungen Werkzeuge für den Werker. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten sind beispielsweise Selbstbeschreibungen der Prozesseinrichtung, beispielsweise welche Fähigkeiten, Möglichkeiten und/oder Bearbeitungsschritte, die Prozesseinrichtung ermöglicht. Vorzugsweise sind die Prozesseinrichtungsfähigkeiten datentechnisch in der Werkerführungsanlage, beispielsweise einer zentralen Datenbank, hinterlegt. Alternativ können die Prozesseinrichtungsfähigkeiten datentechnisch in der Prozesseinrichtung hinterlegt sein. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten sind vorzugsweise einmalig und/oder initial, beispielsweise vom Hersteller, hinterlegt.

20

Der Prozess umfasst mindestens einen Arbeitsschritt. Vorzugsweise umfasst der Prozess mehrere Arbeitsschritte, wobei insbesondere mindestens ein Arbeitsschritt ein manueller Arbeitsschritt, durchzuführen von dem Werker, ist. Vorzugsweise ist der Arbeitsschritt unter Verwendung der Prozesseinrichtung durchzuführen. Beispielsweise ist der Arbeitsschritt ein Bearbeiten oder ein Vermessen des Werkstücks. Insbesondere ist der Arbeitsschritt beispielsweise ein Bohren, ein Schleifen oder ein Bearbeiten mit einem Werkzeug. Im Speziellen ist der Arbeitsschritt ein Bearbeiten des Werkstücks mittels der Prozesseinrichtung. Der Prozess ist vorzugsweise eine Produktion oder eine Überprüfung des Werkstücks.

30

Die Werkerführungsanlage weist eine Steuereinrichtung und eine Kommunikationseinrichtung auf. Die Steuereinrichtung ist beispielsweise eine Rechneinheit, ein Prozessor oder ein Computerchip. Die Steuereinrichtung kann eine zentrale Steuereinrichtung sein. Insbesondere kann es auch vorgesehen

35

sein, dass die Prozesseinrichtung die Steuereinrichtung umfasst. Im Speziellen umfasst die Prozessanlage die Steuereinrichtung. Die Kommunikationseinrichtung kann eine zentrale Kommunikationseinrichtung sein, alternativ und/oder ergänzend ist die Kommunikationseinrichtung von der Prozesseinrichtung umfasst. Die Kommunikationseinrichtung kann auch Teil der Prozessanlage sein. Die Kommunikationseinrichtung ist beispielsweise eine Anzeigeeinrichtung, im Speziellen ein Bildschirm oder Lampen, die Positionen anzeigen können. Die Kommunikationseinrichtung kann auch eine akustische Kommunikationseinrichtung bilden, beispielsweise einen Lautsprecher zur Ausgabe von Ansagen oder eines anderweitigen akustischen Signals.

Die Steuereinrichtung ist ausgebildet, die Kommunikationseinrichtung basierend auf Prozessdaten anzusteuern. Insbesondere sind die Steuereinrichtung und die Kommunikationseinrichtung datentechnisch miteinander verbunden. Basierend auf den Prozessdaten steuert die Steuereinrichtung die Kommunikationseinrichtung an, dem Werker durchzuführende Arbeitsschritte gemäß des Prozesses zu kommunizieren. Beispielsweise steuert die Steuereinrichtung die Kommunikationseinrichtung an, dem Werker anzuzeigen, welcher Arbeitsschritt, wie, wann und/oder wo durch den Werker durchzuführen ist. Beispielsweise zeigt dazu die Kommunikationseinrichtung auf dem Bildschirm ein Bild, ein Video oder Textinformationen zum durchzuführenden Arbeitsschritt an. Im Speziellen können die Prozesseinrichtungsfähigkeiten angezeigt werden. Ferner kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die Kommunikationseinrichtung mittels dem Aufleuchten von Lampen dem Werker anzeigt, wo er einen Arbeitsschritt durchzuführen hat, beispielsweise mit welchem Werkzeug und/oder mit welcher Prozesseinrichtung. Anzeigbare Informationen zum durchzuführenden Arbeitsschritt sind beispielsweise, wie ein Arbeitsschritt auszuführen ist, welche Bauteile zu verwenden sind. Ferner ist es auch möglich, als anzuzeigende und/oder zu kommunizierende Information dem Werker eine Rekonfiguration der Prozessanlage, der Prozesseinrichtung und/oder anderer Hilfsmittel anzuzeigen. Hierzu gehören beispielsweise Informationen, wie eine Prozesseinrichtung abgebaut werden kann und aus dem Arbeitsbereich und/oder der Prozessanlage zu räumen ist. Ferner ist es möglich, dem Werker zu kommunizieren, welche Prozesseinrichtung wie im Arbeitsbereich aufzubauen ist und wie diese in Betrieb genommen werden soll. Die zu kommunizierenden

Informationen werden insbesondere sowohl durch eine Ablaufsteuerung als auch durch die Prozesse selbst gesteuert.

5 Der Steuereinrichtung sind die Prozesseinrichtungsfähigkeiten als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten bereitgestellt. Die Steuereinrichtung ist dazu datentechnisch mit den Prozesseinrichtungen verbunden und/oder verbindbar. Die Prozessdaten umfassen die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten. Damit erfolgt die Ansteuerung der Kommunikationseinrichtung zur Anzeige und/oder zur Kommunikation des durchzuführenden Arbeitsschritts insbesondere auch auf den
10 Prozesseinrichtungsfähigkeiten. Beispielsweise umfassen die Prozesseinrichtungsfähigkeiten Informationen, Videos und/oder Bilder, wie diese zu verwenden sind, wobei diese Informationen direkt und/oder verarbeitet mittels der Kommunikationseinrichtung dem Werker kommunizierbar sind. Beispielsweise umfassen auch die Prozessdaten, wie ein Werkstück mit der Prozesseinrichtung
15 bearbeitbar ist und/oder zu bearbeiten ist, wobei durch das Bereitstellen der Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten an die Steuereinrichtung diese Informationen zur Verwendung der Prozesseinrichtung mittels der Kommunikationseinrichtung kommunizierbar sind. Es ergibt sich damit eine dynamische Anpassung der Werkerführung, da Informationen und/oder Daten variabel basierend auf der
20 Prozesseinrichtung und/oder den dazugehörigen Prozesseinrichtungsfähigkeiten anpassbar sind.

Die Werkerführungsanlage ermöglicht damit, eine wandlungsfähige Produktionsanlage flexibel zu unterstützen, wobei auch physisch rekonfigurierbare
25 Prozessanlagen mittels der Werkerführungsanlage einfach anpassbar und/oder orchestriert werden können. Da die Werkerführungsanlage dynamisch ausgelegt ist, sind Änderungen in den Arbeitsabläufen in der Werkerführung nicht aufwändig zu programmieren, da diese Anpassungen mittels der Prozesseinrichtungsfähigkeiten einfach zusammenstellbar sind. Der Engineering-
30 Aufwand bei der Anpassung der Werkerführungsanlage ist damit reduziert. Die erforderlichen Abläufe zur Fertigung, zum Beispiel bei der Montage von Produkten, werden insbesondere als verknüpfte Struktur oder als Sequenz von Prozesseinrichtungsfähigkeiten und den beteiligten Einzelteilen und/oder Prozessmitteln modelliert. Die Steuereinrichtung kann Arbeitspläne interpretieren
35 und autonom die Anpassung der Kommunikationseinrichtung und/oder

Kommunikation der Prozesse und/oder Arbeitsschritte ausführen, wobei dem Werker die korrekten und/oder nötigen Informationen kommuniziert werden.

5 Besonders bevorzugt ist es, dass die Prozessdaten einen Prozessablauf umfassen. Insbesondere umfasst der Prozessablauf mehrere Arbeitsschritte. Beispielsweise ist der Prozessablauf ein Ablauf mehrerer Arbeitsschritte, wobei der Prozessablauf die Reihenfolge, die Dauer und/oder die Kombination von Arbeitsschritten umfasst. Der Prozessablauf kann automatische, manuelle und/oder teilmanuelle Arbeitsschritte umfassen. Im Speziellen kann es
10 vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, den Prozessablauf dem Werker zu kommunizieren, beispielsweise mittels der Kommunikationseinrichtung. Der Prozessablauf kann beispielsweise als ein Workflow dem Werker kommuniziert werden.

15 Optional ist es vorgesehen, dass die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten Informationen zu dem zu kommunizierenden Arbeitsschritt umfassen. Beispielsweise ist die Prozesseinrichtung eine Schraubstation, wobei die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten als Information umfassen, dem Werker zu kommunizieren, dass er eine Schraube in einen Gegenstand mit einem
20 Drehmoment schrauben soll. Die Steuereinrichtung kann auf diese Information zugreifen und dem Werker auf der Kommunikationseinrichtung kommunizieren. Im Speziellen können Informationen zu dem zu kommunizierenden Arbeitsschritt auch in den Prozessdaten und/oder dem Prozessablauf hinterlegt sein.

25 Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, basierend auf dem Prozess, dem Arbeitsschritt, dem Prozessablauf und/oder den Prozessdaten eine für den Arbeitsschritt und/oder Prozess geeignete Prozesseinrichtung auszuwählen. Beispielsweise ist der Prozess „Verschrauben mit Drehmoment X, Einpressen von Bauteil Y und
30 Messgröße Z erfassen“. Die Steuereinrichtung ist ausgebildet basierend auf dem Prozess und/oder dem Prozessablauf, die Arbeitsschritte zu extrahieren. Im obigen Beispiel die Arbeitsschritte „verschrauben“, „einpressen“ und „Z messen“. Die Steuereinrichtung ist im Speziellen ausgebildet den Arbeitsschritten eine Prozesseinrichtung basierend auf den Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten
35 zuzuordnen. Im obigen Beispiel beispielsweise dem Arbeitsschritt „verschrauben“

als Prozesseinrichtung eine Schraubstation zuzuordnen, dem Arbeitsschritt „Einpressen“ eine Presse zuzuordnen und dem Arbeitsschritt „Z messen“ ein Messgerät zuzuordnen. Insbesondere kann die

5 Besonders bevorzugt ist es, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, die Prozesseinrichtung zu starten und/oder anzusteuern den Arbeitsschritt durchzuführen. Insbesondere können die Prozesseinrichtung den Arbeitsschritt und/oder Arbeitsschrittinformationen implementiert haben. Ist der Arbeitsschritt beispielsweise vollautomatisch, kann die Prozesseinrichtung angesteuert werden, 10 den Prozess ohne Werkeranweisungen durchzuführen. Ist der Arbeitsschritt manuell oder halbmanuell kann die Implementierung eine Anleitung des Werkers umfassen. Beispielsweise kann die Implementierung der Anleitung umfassen, dass in der Prozesseinrichtung befindliche Lämpchen angesteuert werden, den Werker zu leiten. Ferner kann beispielsweise eine interne oder externe Anzeige 15 angesteuert werden, den Werker zu leiten, wobei die Prozesseinrichtung insbesondere selbst eine Anzeige, eine Kommunikationseinrichtung oder eine kommunizierfähige Prozesseinrichtung sucht und/oder ansteuert. Sind spezifische Informationen, zum Beispiel Fotos oder Werteparameter nötig, kann vorzugsweise die Steuereinrichtung und/oder die Prozesseinrichtung ausgebildet sein, die 20 Erforderlichen Parameter und oder Daten anzugeben und/oder zu bestimmen. Spezifische Informationen können insbesondere aus Datenquellen extrahiert sein, beispielsweise aus einer Modellierung des Prozesses, des Arbeitsablaufs und/oder aus einer externen Datenquelle. Insbesondere können zu kommunizierende Daten und/oder Arbeitsschritte in Textform und/oder Bildform in 25 der Prozesseinrichtung hinterlegt sein.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Prozess den Einbau und/oder die Verwendung eines Bauteils vorsieht. Insbesondere kann der Prozess einen Arbeitsschritt zum Einbau und/oder zur Verwendung des Bauteils umfassen. Die 30 Prozessdaten umfassen im Speziellen Bauteilinformationen. Die Bauteilinformationen können eine Bauteilnummer, eine Bauteilgeometrie oder ein Bauteilfoto umfassen. Beispielsweise ist die Steuereinrichtung ausgebildet, die Kommunikationseinrichtung basierend auf den Prozessdaten anzusteuern, dem Werker ein Bild und/oder eine Bauteilnummer des Bauteils anzuzeigen, dass der 35 Werker weiß, welches Bauteil er zu verwenden hat. Ferner können die

Prozessdaten Informationen umfassen, mit welchen Prozessparametern das Bauteil und/oder der Arbeitsschritt auszuführen ist, beispielsweise welches Drehmoment nötig ist, welche Bearbeitungstemperatur und/oder welche Messparameter vorgesehen sind. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Werkerführungsanlage sensorisch erfassen kann, ob der Werker das richtige Bauteil verwendet hat, wobei dieser Abgleich vorzugsweise mit sensorerfassten Daten auf einem Vergleich der Prozessdaten und/oder der Bauteilinformationen basieren kann.

Besonders bevorzugt ist es, dass die Bauteilinformationen von einem ERP-System bereitgestellt sind. Ein ERP-System steht für Enterprise-Resourcing-Planning-System. Das ERP-System kann zentral in der Werkerführungsanlage oder in der Prozessanlage hinterlegt sein. Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Werkerführungsanlage mit einem externen ERP-System verbunden ist, wobei durch das ERP-System die Bauteilinformationen der Werkerführungsanlage bereitgestellt sind. Das ERP-System kann beispielsweise als Bauteilinformationen der Werkerführungsanlage, die Anzahl und/oder den Ort des Bauteils bereitstellen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Werkerführungsanlage eine Sensoreinrichtung zur Überwachung des Arbeitsschritts, des Prozesses und/oder der Produktionsanlage umfasst. Die Sensoreinrichtung ist zur Bereitstellung von Sensordaten ausgebildet. Die Sensoreinrichtung ist beispielsweise eine optische Sensoreinrichtung, beispielsweise eine Kameraeinrichtung, alternativ kann die Sensoreinrichtung eine Chipleseeinrichtung, eine haptische Sensoreinrichtung oder eine Sensoreinrichtung zur Messung von elektromagnetischen Eigenschaften sein. Die Prozessdaten umfassen dabei insbesondere die Sensordaten. Beispielsweise ist die Sensoreinrichtung ausgebildet, zu detektieren, ob der Werker ein Werkstück verarbeitet hat und/oder ob ein Arbeitsschritt durch den Werker ausgeführt wurde. Der ausgeführte Arbeitsschritt und/oder die Verwendung des Bauteils kann als Sensordaten von der Steuereinrichtung verwendet werden. Die Steuereinrichtung ist dann beispielsweise ausgebildet, den Prozessablauf weiterzuführen und beispielsweise den nächsten Arbeitsschritt dem Werker mitzuteilen. Insbesondere kann es auch vorgesehen sein, dass die Sensoreinrichtung ein Betätigungsschalter ist, wobei der Betätigungsschalter beispielsweise durch den Werker zu betätigen ist, wenn er den Arbeitsschritt

ausgeführt hat. So kann die Werkerführungsanlage und/oder die Steuereinrichtung die nächste Anweisung und/oder nächste Kommunikation dem Werker kommunizieren, wenn sensorisch erkannt wurde, dass ein Arbeitsschritt erfolgreich ausgeführt wurde. Ist eine sensorische Erfassung nicht möglich, kann der Werker zur Quittierung des Arbeitsschrittes aufgefordert werden.

Besonders bevorzugt ist es, dass der Prozess mindestens zwei Arbeitsschritte umfasst. Die zwei Arbeitsschritte sind im Prozess vorzugsweise in einer bestimmten Reihenfolge ausführbar und/oder auszuführen. Die Steuereinrichtung ist dabei vorzugsweise ausgebildet, die Kommunikationseinrichtung basierend auf den Prozessdaten anzusteuern, die Arbeitsschritte des Prozesses zur Durchführung dem Werker in einer richtigen Reihenfolge anzuzeigen. Beispielsweise werden dem Werker die Arbeitsschritte und/oder der folgende Arbeitsschritt nur angezeigt, wenn der vorherige Arbeitsschritt durchgeführt wurde. Dazu umfassen die Prozessdaten insbesondere den Prozessablauf.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Arbeitsschritte als eine Sequenz und/oder als eine Verknüpfung von Prozesseinrichtungsfähigkeiten darstellbar ist und/oder ausgebildet ist. Der Prozess kann beispielsweise als eine Aneinanderreihung von Arbeitsschritten dargestellt werden. Insbesondere ist der Prozess in der Steuereinrichtung als eine solche Verknüpfung und/oder Sequenz von Arbeitsschritten hinterlegt. Besonders bevorzugt ist es, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, mindestens einem Arbeitsschritt eine Prozesseinrichtung zuzuordnen. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Werkerführungsanlage durch den Werker und/oder eine Person programmierbar, insbesondere grafisch programmierbar ist, einen neuen Prozess durch eine Verknüpfung von Arbeitsschritten basierend auf Prozesseinrichtungsfähigkeiten anzulegen. Nachdem bei einer Hinzunahme einer weiteren Prozesseinrichtung mit hinterlegten Prozesseinrichtungsfähigkeiten die Prozessanlage modifiziert wird, kann so ein Prozess angelegt werden, welcher einen neuen Arbeitsschritt umfasst, der in die Sequenz und/oder in die Verknüpfung integrierbar ist. Somit wird eine modular angelegte Werkerführungsanlage bereitgestellt.

Besonders bevorzugt ist es, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, basierend auf dem Prozess, dem Arbeitsschritt, dem Prozessablauf, den

Prozesseinrichtungsfähigkeiten und/oder den Prozessdaten zu kommunizierende Informationen zu extrahieren und mittels der Kommunikationseinrichtung anzuzeigen. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass wenn für die Fertigung eines Produkts ein Prozess benötigt wird, der aktuell nicht verfügbar ist, wird eine
5 Prozesseinrichtung bestimmt, welche seine Demontage anleiten soll. Im Anschluss an diese Demontage kann es vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, dem Werker zu kommunizieren, welche Prozesseinrichtung er aufbauen soll.

10 Besonders bevorzugt ist es, dass die Werkerführungsanlage eine Eingabeeinrichtung umfasst. Die Eingabeeinrichtung ist beispielsweise eine Tastatur, ein Touchscreen oder eine Sprachsteuereinrichtung. Mittels der Eingabeeinrichtung ist es insbesondere vorgesehen, dass der Werker Prozessparameter einstellen und/oder festlegen kann. Die Prozessparameter
15 basieren vorzugsweise auf den Prozesseinrichtungsfähigkeiten. Beispielsweise kann der Werker und/oder eine Person einstellen, wie eine Prozesseinrichtung zu verwenden ist, insbesondere mit welchen Parametern. Beispielsweise ist die Prozesseinrichtung eine Schraubeinrichtung, wobei mittels der Eingabeeinrichtung einstellbar ist, welches Drehmoment bei dem Prozess und/oder bei dem
20 Arbeitsschritt zu verwenden ist.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Werkerführungsanlage eine Rückkopplungseinrichtung umfasst, wobei die Rückkopplungsvorrichtung ausgebildet ist, eine Betätigung durch den Werker als Werkerdaten
25 bereitzustellen. Die Werkerdaten sind insbesondere ähnlich zu den Sensordaten zu verstehen. Die Prozessdaten umfassen vorzugsweise die Werkerdaten. Mittels den Werkerdaten und/oder der Betätigung der Rückkopplungseinrichtung kann beispielsweise ein Werker der Werkerführungsanlage und/oder der Steuereinrichtung mitteilen, dass er einen Arbeitsschritt und/oder einen Prozess
30 ausgeführt hat. Die Betätigung der Rückkopplungseinrichtung kann beispielsweise eine Quittierung und/oder den Abschluss eines Arbeitsschrittes bedeuten.

Die Werkerführungsanlage kann auch als ein fähigkeitsbasiertes System ausgebildet sein, bei dem die Kommunikation des Arbeitsschrittes einmalig
35 modelliert wird, die Daten, insbesondere Prozessdaten, jedoch dynamisch integriert

werden. Dabei ist es beispielsweise vorgesehen, dass die Arbeitsschritte vor Beginn des Prozesses als untergeordneter Ablauf modelliert wird. Insbesondere ist es hierbei vorgesehen, dass die Prozesseinrichtung als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdatum seine Funktion bereitstellt, beispielweise
5 „Setze Schraubprogramm mit Drehmoment M“ und/oder „Bestätige Ausführung“. Vorzugsweise stellt die Kommunikationseinrichtung als Funktion „Zeige Werkerkommando an“ bereit. Der Prozess und/oder der Arbeitsablauf wird von der Steuereinrichtung vorzugsweise so modelliert, dass er auf die bereitgestellten Funktionen der Prozesseinrichtungen zurückgreift. Beispielsweise wird ein
10 Prozessablauf „GeführtesSchrauben“ aus den bereitgestellten Funktionen modelliert: „Start“, „ZeigeWerkerkommando(„Bitte das Bauteil ‚Bx‘ an der Angezeigten Stelle einschrauben“, Bauteilname X, Bild)“, „SetzeSchraubprogramm(Ma) -> BestätigeAusführung()“, „Ende“. Die Parameter des modellierten Ablaufs sind hierbei „Bauteil Bx“, Bild und Ma.

15
Einen weiteren Gegenstand der Erfindung bildet eine Prozessanlage. Die Prozessanlage weist insbesondere mindestens eine Prozesseinrichtung auf. Die Prozesseinrichtung ihrerseits weist insbesondere Prozesseinrichtungsfähigkeiten auf. Die Prozessanlage weist eine Werkerführungsanlage auf. Insbesondere ist die
20 Werkerführungsanlage ausgebildet wie vorher beschrieben. Die Werkerführungsanlage ist ausgebildet, dem Werker bei der Benutzung der Prozessanlage einen durchzuführenden Arbeitsschritt zu kommunizieren. Die Ansteuerung und/oder die Kommunikation des durchzuführenden Arbeitsschritts basiert insbesondere auf Prozessdaten. Die Prozessdaten ihrerseits umfassen die
25 Prozesseinrichtungsfähigkeiten, insbesondere als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten.

Einen weiteren Gegenstand der Erfindung bildet ein Verfahren zur Führung eines
30 Werkers bei der Durchführung eines Arbeitsschrittes mittels einer Prozessanlage. Dabei wird dem Werker ein durchzuführender Arbeitsschritt kommuniziert. Die Kommunikation des durchzuführenden Arbeitsschrittes erfolgt basierend auf Prozessdaten. Die Prozessdaten umfassen Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten. Die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten weisen Prozesseinrichtungsfähigkeiten von Prozesseinrichtungen auf. Prozesseinrichtungen sind beispielsweise Module,
35 Werkzeuge und/oder Gegenstände, die der Werker zur Durchführung des

Arbeitsschrittes zu verwenden hat. Beispielsweise ist die Prozesseinrichtung eine Bohrstation, wobei die Prozesseinrichtungsfähigkeiten Informationen umfassen, dass es sich um eine Bohreinrichtung handelt, welche Drehzahlen und/oder Drehmomente einstellbar sind. Die Kommunikation des Arbeitsschrittes kann dann die Anzeige und/oder Kommunikation dieser Prozesseinrichtungsfähigkeiten umfassen, beispielsweise die Anzeige der möglichen und/oder der zu verwendenden Drehzahlen und/oder Drehmomente.

Einen weiteren Gegenstand der Erfindung bildet ein Computerprogramm, welches ausgebildet ist, bei der Verwendung und/oder Ausführung des Computerprogramms auf einer Rechneinheit und/oder der Werkerführungsanlage alle Schritte des vorher beschriebenen Verfahrens durchzuführen.

Einen weiteren Gegenstand der Erfindung bildet ein maschinenlesbares Speichermedium, wobei auf dem maschinenlesbaren Speichermedium das Computerprogramm wie vorher beschrieben gespeichert ist.

Einen weiteren Gegenstand der Erfindung bildet eine elektronische Steuereinheit, wobei die elektronische Steuereinheit ausgebildet ist, alle Schritte des Verfahrens auszuführen.

Weitere Vorteile, Wirkungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den beigefügten Figuren und deren Beschreibung. Dabei zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer Prozessanlage;

Figur 2 beispielhafte Komponenten der Prozessanlage;

Figur 3 Sequenzen beim Ablauf eines Prozesses.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Prozessanlage 1. Die Prozessanlage 1 umfasst eine Werkerführungsanlage 2. Die Prozessanlage 1 weist einen Arbeitsbereich 3 auf. Der Arbeitsbereich 3 ist hier als ein Tischbereich ausgebildet. In dem Arbeitsbereich 3 sind eine Mehrzahl an Prozesseinheiten 4a, 4b und 4c

angeordnet. Die Prozesseinheiten 4a-4c sind vorzugsweise für die Benutzung durch einen Werker 5 ausgebildet. Beispielsweise ist die Prozesseinrichtung 4a eine Bohrmaschine, beispielsweise ein Akkuschrauber, insbesondere mit einstellbarem Drehmoment und/oder einstellbarer Drehzahl. Die Prozesseinrichtung 4b ist beispielsweise ein Messgerät, zum Beispiel ein Multimeter. Die Prozesseinrichtung 4c ist ein Werkzeug zur mechanischen Bearbeitung eines Gegenstands. Mittels der Prozesseinrichtungen 4a-4c ist ein Werkstück 6 herstellbar, vermessbar und/oder bearbeitbar. Das Werkstück 6 kann in einem teilweisen automatisierten Prozess herstellbar und/oder bearbeitbar sein. Der Prozess ist im Speziellen die Herstellung des Werkstückes 6 und umfasst einen Arbeitsschritt, der durch den Werker 5 auszuführen ist. Mittels der Prozessanlage 1 und/oder mittels der Prozesseinrichtungen 4a-4c sind insbesondere unterschiedliche Werkstücke produzierbar, bearbeitbar oder vermessbar. Damit bildet die Prozessanlage 1 eine variabel einsetzbare Anlage zur Herstellung eines Werkstückportfolios. Nachdem der Werker 5 für dieses Portfolio insbesondere bei einem neuen Werkstück 6 einzulernen ist, weist die Prozessanlage 1 die Werkerführungsanlage 2 auf.

Die Werkerführungsanlage 2 weist Kommunikationseinrichtungen 7 und eine Steuereinrichtung 8 auf. Die Kommunikationseinrichtung 7a ist als eine Bildschirmeinrichtung ausgebildet und kann dem Werker 5 Bilder, Videos und/oder Text anzeigen. Im Arbeitsbereich 3 sind die Kommunikationseinrichtungen 7b, 7c, 7d und 7e angeordnet. Die Kommunikationseinrichtungen 7b-7d sind als LEDs ausgebildet und können dem Werker 5 durch Ein- oder Ausschalten eine Information geben. Die Steuereinrichtung 8 ist ausgebildet, mittels der Kommunikationseinrichtungen 7a-7d dem Werker 5 Informationen zum durchzuführenden Arbeitsschritt und/oder zum Prozess zu geben.

Die Prozesseinrichtungen 4a-4c weisen Prozesseinrichtungsfähigkeiten auf. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten sind insbesondere eine Selbstbeschreibung der Prozesseinrichtungen 7a-7c. Beispielsweise umfasst die Prozesseinrichtungsfähigkeit Informationen darüber, um welche Prozesseinrichtung, beispielsweise Bohrmaschine oder Multimeter, es sich handelt und welche Prozessparameter, beispielsweise einstellbares Drehmoment, die Prozesseinrichtung 4a-4c ermöglicht. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten sind

der Steuereinrichtung 8 als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten bereitgestellt. Die Steuereinrichtung 8 ist ausgebildet, basierend auf den Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten dem Werker 5 Informationen zum durchzuführenden Arbeitsschritt anzuzeigen. Beispielsweise ist der durchzuführende Arbeitsschritt ein bohren ein Loch in das Werkstück 6. Dabei zeigt die Kommunikationseinrichtung 7b durch Aufleuchten dem Werker 5 an, die Prozesseinrichtung 4a zu verwenden. Auf der Kommunikationseinrichtung 7a wird die Position in Form eines Bildes des Werkstücks 6 angezeigt, an dem zu bohren ist. Ferner kann als Information dem Werker 5 auf der Kommunikationseinrichtung 7a das zu verwendende Drehmoment angezeigt werden. Insbesondere ist es vorgesehen, dass nach dem durchgeführten Arbeitsschritt der nächste Arbeitsschritt mittels der Kommunikationseinrichtung dem Werker 5 angezeigt wird.

Der Prozess kann einen Arbeitsschritt vorsehen, bei dem ein Bauteil 9 am Werkstück 6 zu verbauen ist. Die Steuereinrichtung 8 kann Bauteilinformationen umfassen, welche insbesondere eine Bauteilnummer und/oder Bauteilform aufweisen. Die Steuereinrichtung 8 kann ausgebildet sein, dem Werker 5 Informationen zur Verwendung des Bauteils 9 mittels der Kommunikationseinrichtung 7, insbesondere 7a und/oder 7d, zu kommunizieren. Beispielsweise muss in dem Arbeitsschritt eine Schraube als ein Bauteil 9 am Werkstück 6 verbaut werden. Dabei steuert die Steuereinrichtung 8 die LED 7d an, sodass der Werker 5 weiß, dass er die Bauteile 9 zu verwenden hat. Auf der Kommunikationseinrichtung 7a können dem Werker 5 weitere Informationen, beispielsweise eine Werkstücknummer, angezeigt werden.

Figur 2 zeigt schematisch eine Prozessanlage 1 mit ihren Komponenten und dem Prozessablauf 10. Die Prozessanlage 1 weist eine Kommunikationseinrichtung 7 auf. Die Kommunikationseinrichtung 7 ist beispielsweise als eine Anzeigeeinrichtung ausgebildet. Ferner weist die Prozessanlage 1 eine Rückkopplungseinrichtung 11 auf, welche als ein Taster ausgebildet ist. Die Rückkopplungseinrichtung 11 ist in diesem Ausführungsbeispiel Teil der Kommunikationseinrichtung 7. Mittels der Rückkopplungseinrichtung 11 kann der Werker den Abschluss eines Arbeitsschrittes und/oder Prozesses kommunizieren und der Steuereinrichtung 8 bereitstellen.

Die Prozessanlage 1 weist ferner eine Mehrzahl an Prozesseinrichtungen 4a und 4b auf. Die Prozesseinrichtung 4a ist als ein Schrauber ausgebildet. Der Schrauber 4a ist von dem Werker 5 nutzbar. Die Prozesseinrichtung 4a weist Prozesseinrichtungsfähigkeiten 12a auf. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten 12a sind für die Prozesseinrichtung 4a schraube eine Schraube hinein, montiere einen Bit und/oder entferne einen Bit.

Die Prozesseinrichtung 4b ist als eine automatische Prozesseinrichtung ausgebildet. Die Prozesseinrichtung 4d ist beispielsweise eine automatische Schraubstation. Die Prozesseinrichtung 4b weist Prozesseinrichtungsfähigkeiten 12b auf. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten 12b sind beispielsweise schraube eine Schraube hinein, entferne einen Bit und/oder montiere einen Bit. Die Prozesseinrichtungsfähigkeiten 12a und 12b sind als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten der Steuereinrichtung 8 bereitgestellt. Die Steuereinrichtung 8 ist ausgebildet, dem Werker 5 auf der Kommunikationseinrichtung 7 Informationen zur Durchführung des Arbeitsschrittes anzuzeigen, beispielsweise anzuzeigen montiere die Schraube mit der Prozesseinrichtung 4a.

In der Prozessanlage 1 können auch Bauteile 9 vorgesehen sein, welche beispielsweise mit den Prozesseinrichtungen 4a, 4b verbaut und/oder verbraucht werden können. Beispielsweise sind die Bauteile 9 Schrauben. Die Bauteile 9 weisen Bauteilinformationen 13 auf. Die Bauteilinformationen 13 sind beispielsweise ein Bild des Bauteils 9, der Name des Bauteils 9 und/oder eine Bauteilnummer. Die Bauteilinformationen 13 sind datentechnisch der Steuereinrichtung 8 bereitgestellt. Die Steuereinrichtung 8 ist beispielsweise ausgebildet, basierend auf den Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten und den Bauteilinformationen 13 dem Werker Informationen zur Durchführung des Arbeitsschrittes auf der Kommunikationseinrichtung 7 anzuzeigen. Beispielsweise wird dazu dem Werker 5 angezeigt verbaue die Schraube X mittels der Prozesseinrichtung 4a.

Die Steuereinrichtung 8 ist als eine Rechneinheit ausgebildet. Die Steuereinrichtung 8 ist ausgebildet, einen Prozessablauf 10 eines Prozesses

durchzuführen und/oder abzuarbeiten. Insbesondere wird die Kommunikationseinrichtung 7 basierend auf dem Prozessablauf 10 angesteuert. Der Prozessablauf 10 ist hier als ein Ablaufdiagramm dargestellt. Dabei werden in einem ersten Schritt zwei Bauteile 9 in einem Arbeitsschritt 14a verbaut. Beispielsweise werden in dem Arbeitsschritt 14a zwei Bauteile 9 miteinander verbunden. Mittels des Arbeitsschritts 14a wird ein Zwischenprodukt 15 hergestellt. Das Zwischenprodukt 15 wird mit einem weiteren Bauteil 9 in einem Arbeitsschritt 14b weiterbearbeitet. Beispielsweise wird in dem Arbeitsschritt 14b eine Schraube in das Zwischenprodukt 15 geschraubt. Aus dem Arbeitsschritt 14b entsteht dann das Werkstück 6. Die Steuereinrichtung 8 ist ausgebildet, für die Arbeitsschritte, insbesondere 14a und 14b, dem Werker 5 Informationen zur Durchführung des Arbeitsschrittes anzuzeigen. Für den Arbeitsschritt 14a wird dem Werker beispielsweise angezeigt verbinde die zwei Bauteile 9 miteinander mittels der Prozesseinrichtung 4a, wobei für den Arbeitsschritt 14b dem Werker angezeigt wird schraube die Schraube 9 in das Zwischenprodukt 15 mittels der Prozesseinrichtung 4a.

Figur 3 zeigt beispielhaft eine Sequenz für die Ausführung eines Prozesses mit drei Arbeitsschritten 14a, 14b und 14c. Eine Steuereinrichtung 8 interpretiert und überprüft in einem ersten Schritt 15 den Arbeitsplan 10. In einem Schritt 16a und 16b wird die Kommunikationseinrichtung 7 angesteuert, dem Werker 5 anzuzeigen, dass an der Prozesseinrichtung 4a ein Bit zu montieren ist. Die Ausführung des weiteren Prozessablaufs 10 wird dann pausiert, bis in einem Schritt 17 durch den Werker 5 bestätigt wird, dass der Arbeitsschritt 14a, das Wechseln des Bits, abgeschlossen ist. In einem Schritt 18a und 18b wird der Steuereinrichtung 8 zurückgemeldet, dass der Arbeitsschritt 14a abgeschlossen ist. Daraufhin wird der Prozessablauf 10 weiter ausgeführt.

An den Arbeitsschritt 14a schließt sich ein Arbeitsschritt 14b an. Der Arbeitsschritt 14b sieht das Schrauben mittels der Prozesseinrichtung 4a vor. Im Schritt 19 wird die Prozesseinrichtung 4a von der Steuereinheit 8 angesteuert, den Betätigungsknopf freizugeben. In einem Schritt 20 gibt die Prozesseinrichtung 4a den Betätigungsknopf frei. An das Freigeben des Betätigungsknopfes 19 schließt sich der Schritt 21 an, bei dem die Kommunikationseinrichtung 7 angesteuert wird, dem Werker 5 Informationen, beispielsweise ein Bild, anzuzeigen, wie er zu

- 17 -

5 schrauben hat. Dieses wird so lange angezeigt, bis der Schritt 22 vom Werker durchgeführt wird und gebohrt wird. Dabei wird sensorisch die Betätigung der Prozesseinrichtung 4a durch den Werker 5 bestimmt. Die Betätigung im Schritt 22 wird der Steuereinrichtung 8 im Schritt 23 datentechnisch übermittelt. An den Schritt 23 schließt sich der Arbeitsschritt 14c an. Dazu wird in einem Schritt 24 die Prozesseinrichtung 4b angesteuert, einen Arbeitsschritt durchzuführen. Die Prozesseinrichtung 4b ist eine automatische Prozesseinrichtung und bedarf keiner Betätigung durch den Werker 5. Im Schritt 25 wird somit der Arbeitsschritt automatisch von der Prozesseinrichtung 4b durchgeführt. Im Schritt 26 wird die Betätigung und/oder der Abschluss des Schrittes 25 der Prozesseinrichtung 8 datentechnisch mitgeteilt.

10

Ansprüche

5

1. Werkerführungsanlage (2) zur Führung eines Werkers (5) bei der Durchführung eines Prozesses mit einer Prozessanlage (1),

10

wobei die Prozessanlage (1) mindestens eine Prozesseinrichtung (12, 12a-c) mit Prozesseinrichtungsfähigkeiten aufweist,

wobei der Prozess mindestens einen Arbeitsschritt (14, 14a-14c) umfasst,

15

mit einer Steuereinrichtung (8) und einer Kommunikationseinrichtung (7, 7a-e),

wobei die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, die Kommunikationseinrichtung (7, 7a-e) basierend auf Prozessdaten anzusteuern, den durchzuführenden Arbeitsschritt (14, 14a-c) dem Werker (5) zu kommunizieren,

20

dadurch gekennzeichnet, dass

der Steuereinrichtung (8) die Prozesseinrichtungsfähigkeiten als Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten bereitgestellt sind, wobei die Prozessdaten die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten umfassen.

25

2. Werkerführungsanlage (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessdaten einen Prozessablauf (10) umfassen.

30

3. Werkerführungsanlage (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten Informationen zu dem kommunizierenden Arbeitsschritt umfassen.

35

4. Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, basierend auf dem Prozess, dem Arbeitsschritt, dem Prozessablauf und/oder den

Prozessdaten eine für den Arbeitsschritt und/oder den Prozess geeignete Prozesseinrichtung (12, 12a-c) auszuwählen.

- 5
5. Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, die Prozesseinrichtung (12, 12a-c) zu starten und/oder anzusteuern den Arbeitsschritt durchzuführen.
- 10
6. Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozess den Einbau und/oder die Verwendung eines Bauteils (9) umfasst, wobei die Prozessdaten Bauteilinformationen umfassen.
- 15
7. Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sensoreinrichtung zur Überwachung des Arbeitsschritts und zur Bereitstellung von Sensordaten, wobei die Prozessdaten die Sensordaten umfassen.
- 20
8. Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozess mindestens zwei Arbeitsschritte umfasst, wobei die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, die Kommunikationseinrichtung (7, 7a-e) basierend auf den Prozessdaten anzusteuern, die Arbeitsschritte des Prozesses zur Durchführung des Prozesses dem Werker (5) zu kommunizieren.
- 25
9. Werkerführungsanlage (2) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitsschritt als eine Sequenz und/oder eine verknüpfte Struktur von Prozesseinrichtungsfähigkeiten darstellbar ist und/oder ausgebildet ist.
- 30
10. Werkerführungsanlage (2) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, basierend auf dem Prozess, dem Arbeitsschritt, den Prozesseinrichtungsfähigkeiten und/oder den Prozessdaten zu kommunizierende Informationen zu extrahieren und mittels der Kommunikationseinrichtung (7, 7a-e) anzuzeigen.
- 35
11. Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Rückkopplungseinrichtung (11) um eine Betätigung

durch den Werker (5) als Werkerdaten bereitzustellen, wobei die Prozessdaten die Werkerdaten umfassen.

5 12. Prozessanlage (1) gekennzeichnet durch mindestens eine Prozesseinrichtung (12, 12a-c) und eine Werkerführungsanlage (2) nach einem der vorherigen Ansprüche.

10 13. Verfahren zur Führung eines Werkers (5) bei der Durchführung eines Arbeitsschrittes, wobei dem Werker (5) ein durchzuführender Arbeitsschritt kommuniziert wird, wobei die Kommunikation des durchzuführenden Arbeitsschrittes basierend auf Prozessdaten erfolgt, wobei die Prozessdaten Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten umfassen, wobei die Prozesseinrichtungen Prozesseinrichtungsfähigkeiten aufweisen und die
15 Prozesseinrichtungsfähigkeitsdaten die Prozesseinrichtungsfähigkeiten umfassen.

20 14. Computerprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm ausgebildet ist, alle Schritte des Verfahren nach Anspruch 13 durchzuführen, wenn es auf einem Computer oder der Werkerführungsanlage (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgeführt wird.

25 15. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 14 gespeichert ist.

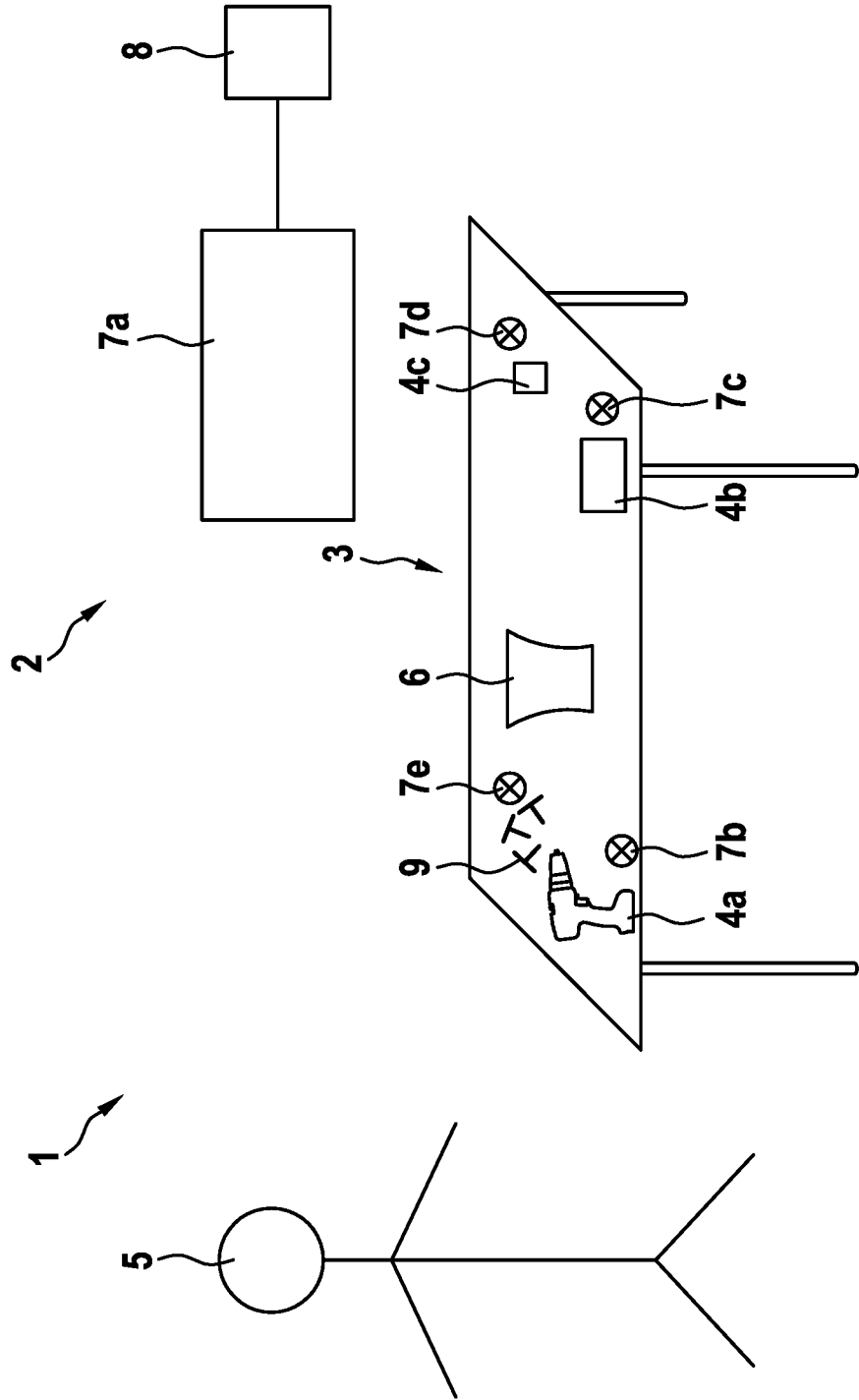
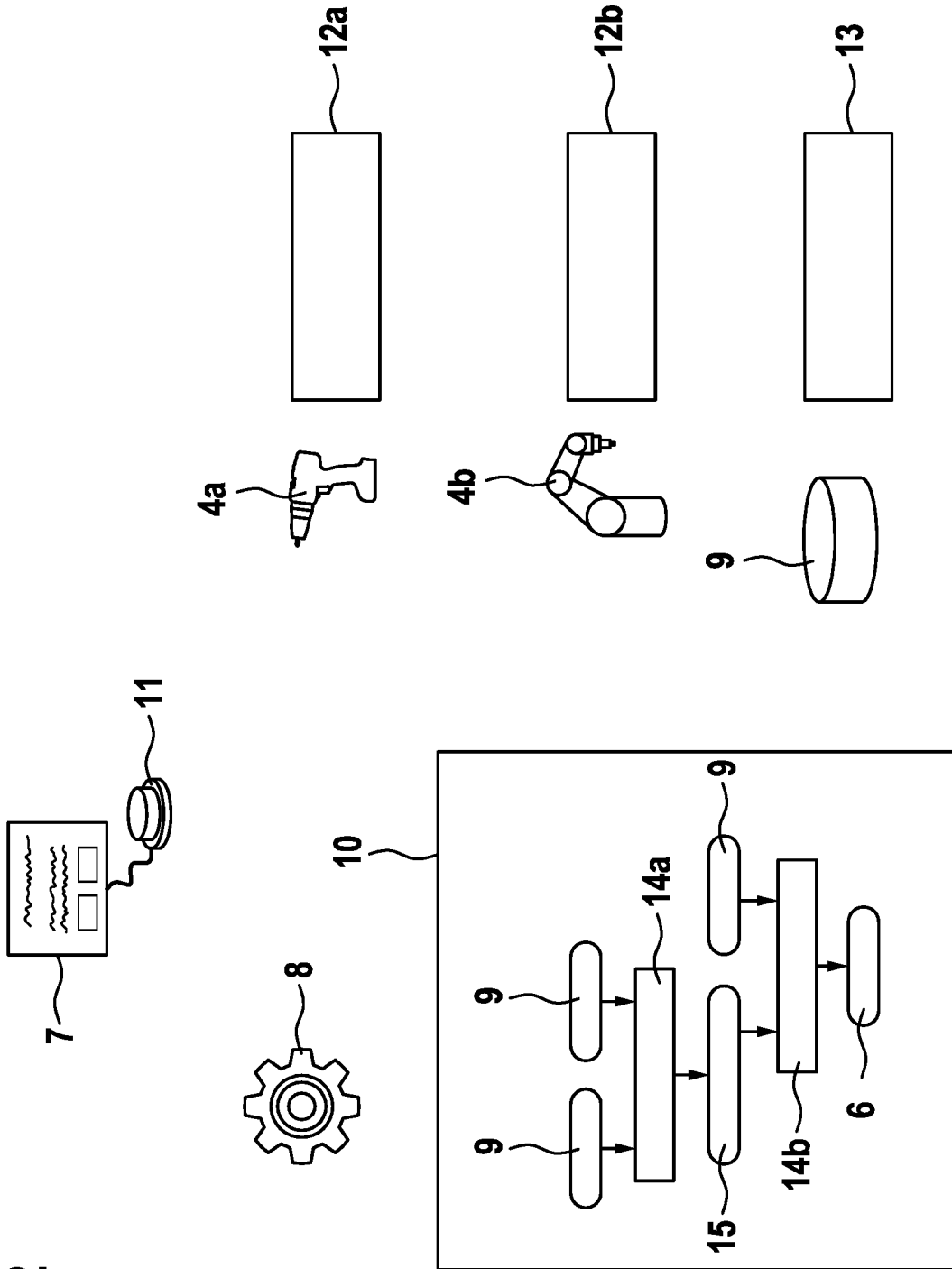


Fig. 1

Fig. 2



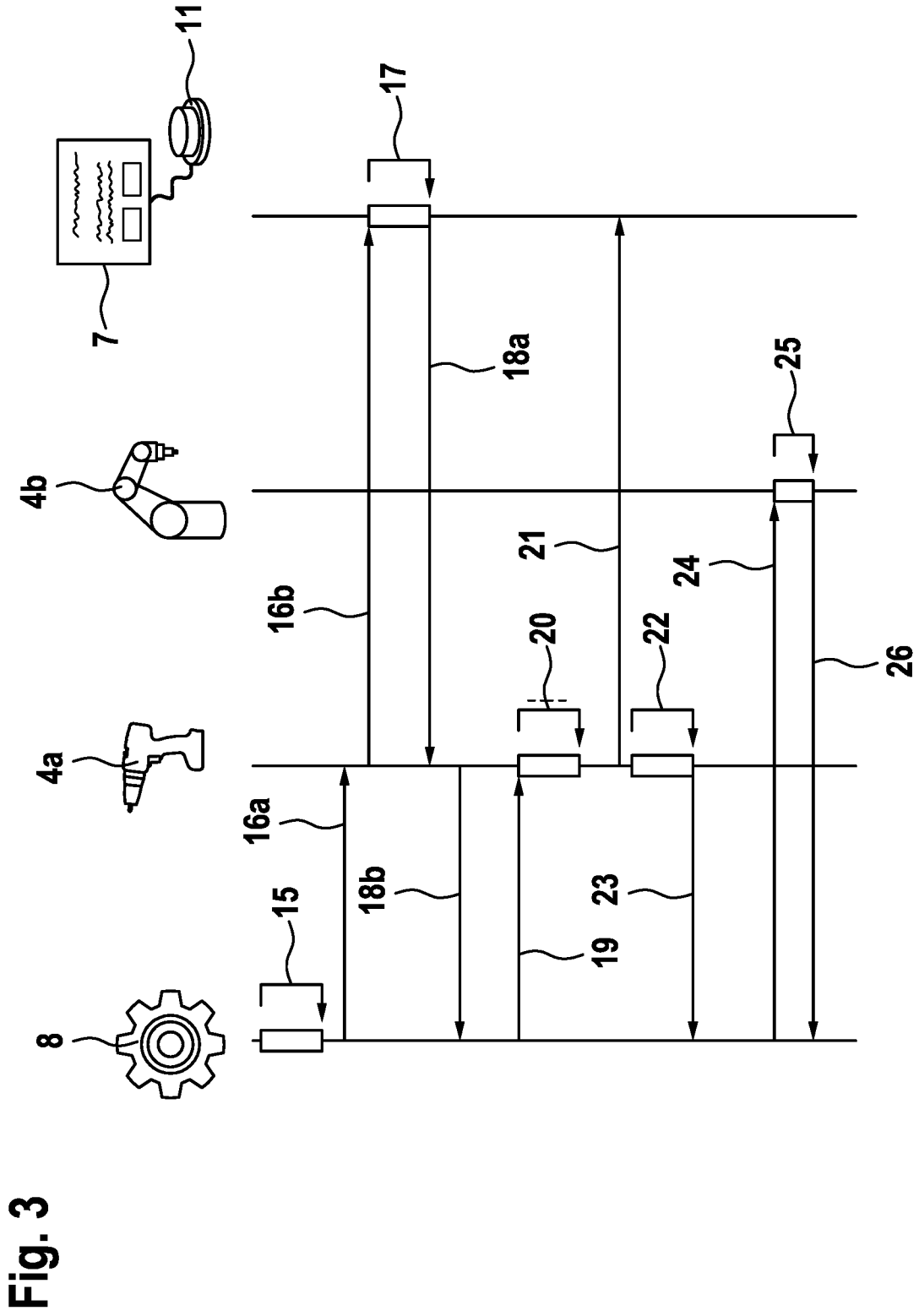


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/052598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05B 19/418 (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2052807 A1 (IIE GES FUER INNOVATIVE INDUST [DE]) 29 April 2009 (2009-04-29) abstract paragraphs [0001], [0005] - [0021] paragraphs [0039], [0047], [0048] claims 1,3,8,9 figures 1,2	1-15
X	DE 102005005266 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 10 August 2006 (2006-08-10) abstract paragraphs [0001], [0016], [0017] paragraphs [0021], [0035] - [0038]	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 May 2019		Date of mailing of the international search report 23 May 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Dörre, Thorsten Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/052598

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP 2052807 A1	29 April 2009	AT 491546 T	15 January 2011
		EP 2052807 A1	29 April 2009
		WO 2009053432 A1	30 April 2009
DE 102005005266 A1	10 August 2006	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05B19/418
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G05B

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 052 807 A1 (IIE GES FUER INNOVATIVE INDUST [DE]) 29. April 2009 (2009-04-29) Zusammenfassung Absätze [0001], [0005] - [0021] Absätze [0039], [0047], [0048] Ansprüche 1,3,8,9 Abbildungen 1,2	1-15
X	DE 10 2005 005266 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) Zusammenfassung Absätze [0001], [0016], [0017] Absätze [0021], [0035] - [0038]	1-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Mai 2019	23/05/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Dörre, Thorsten
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/052598

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2052807	A1	29-04-2009	AT 491546 T	15-01-2011
			EP 2052807 A1	29-04-2009
			WO 2009053432 A1	30-04-2009

DE 102005005266	A1	10-08-2006	KEINE	
