

(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
02. Januar 2020 (02.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/002610 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *G05B 19/406* (2006.01) *G05B 19/409* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/067349
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juni 2019 (28.06.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2018 210 625.8
28. Juni 2018 (28.06.2018) DE
- (71) Anmelder: **DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH** [DE/DE]; DECKEL MAHO-Straße 1, 87459 Pfronten (DE).
- (72) Erfinder: **BORNEMANN, Armin**; Bahnhofstraße 43, 87616 Marktobderdorf (DE). **FOHLER, Daniel**; Bayernstraße 19, 87616 Marktobderdorf (DE). **FÜSSINGER, Rudolf**; Tiroler Straße 92, 87459 Pfronten (DE). **SCHMID, Manfred**; Hitzleriederstraße 9, 87637 Seeg (DE).
- (74) Anwalt: **MERH-IP MATIAS ERNY REICHL HOFFMANN PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Paul-Heyse-Str. 29, 80336 Munich (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,

(54) Title: MACHINE TOOL WITH CONTROL DEVICE

(54) Bezeichnung: WERKZEUGMASCHINE MIT STEUERVORRICHTUNG

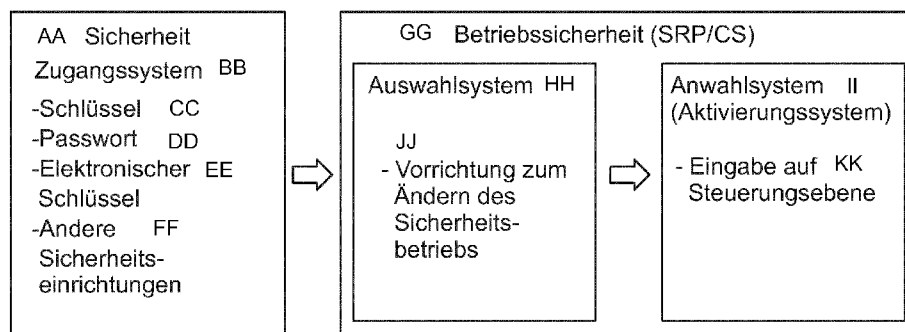


Fig. 1

- AA Safety
- BB Access system
- CC Key
- DD Password
- EE Electronic key
- FF Other safety units
- GG Operating safety (SRP/CS)
- HH Selection system
- II Selection system (activation system)
- JJ Device for changing the safety operation
- KK Input at control level

(57) Abstract: The invention is directed to a machine tool W having a control device for controlling the operating modes of the machine tool W. The control device comprises an operating unit B for operation of the control device by a user and a safety controller S for actuating the various machine areas M of the machine tool W. By means of the operating unit B, it is possible to select machine areas of the machine tool W and to define an operating mode for the selected machine areas M. The selected machine areas M and associated operating mode are transmitted to the safety controller S. As a result of this type of actuation of the machine tool, safe operation is possible during installation and service work on the machine tool.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung richtet sich auf eine Werkzeugmaschine W mit einer Steuervorrichtung zur Steuerung der

WO 2020/002610 A1

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

Betriebsarten der Werkzeugmaschine W. Die Steuervorrichtung umfasst eine Bedieneinrichtung B zu Bedienung der Steuervorrichtung durch einen Benutzer und eine Sicherheitsteuerung S zum Ansteuern der verschiedenen Maschinenbereiche M der Werkzeugmaschine W. Über die Bedieneinrichtung B ist es möglich Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine W zu selektieren und für die selektierten Maschinenbereiche M eine Betriebsart festzulegen. Die selektierten Maschinenbereiche M und die zugehörigen Betriebsart werden an die Sicherheitssteuerung S übermittelt. Durch eine solche Ansteuerung der Werkzeugmaschine ist ein sicherer Betrieb bei Montage- und Servicearbeiten der Werkzeugmaschine möglich.

WERKZEUGMASCHINE MIT STEUERVORRICHTUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine mit einer Steuervorrichtung, die dazu eingerichtet ist, Betriebsarten der Werkzeugmaschine zu steuern.

Aus dem Stand der Technik sind Zugriffssteuerungen für Werkzeugmaschinen mittels eines oder mehrerer Schlüsselschaltern bekannt. Über diese Schlüsselschalter werden gezielt einzelne Betriebsarten der Maschine im Sinn der europäischen Richtlinien und Normen aktiviert.

Aus der EP 2 034 378 A2 ist eine Werkzeugmaschine mit einer Zugriffssteuereinrichtung bekannt, wobei ein Nutzer eine oder mehrere Betriebsfunktionen über eine Auswahleinrichtung auswählen kann. Eine Zugriffssteuereinrichtung gewährt dem Nutzer dabei nur Zugriff auf diejenigen Betriebsfunktionen, zu deren Ausführung er berechtigt ist.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Steuervorrichtung und eine Werkzeugmaschine mit einer Steuervorrichtung bereitzustellen, welche eine verbesserte Bedienbarkeit und Ansteuerung aufweist, und mit der insbesondere auf einfache Weise die Sicherheit im Betrieb erhöht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Werkzeugmaschine kann eine Steuervorrichtung zum Steuern der Werkzeugmaschine und verschiedene Maschinenbereiche aufweisen. Die Werkzeugmaschine kann zudem verschiedene Betriebsarten, insbesondere auch einen oder mehrere sichere Betriebsarten (Mode-of-safe-operation, kurz MSO), umfassen, wobei die Betriebsarten zumindest einen oder mehrere Standardbetriebe bzw. Standardbetriebsarten und einen Servicebetrieb bzw. eine Servicebetriebsart umfassen können. Die Werkzeugmaschine kann somit in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden und zwar zumindest in einem Standardbetrieb und in einem Servicebetrieb. Die Standardbetriebsarten können z.B. einen sicheren Standardbetrieb „Automatik“ (MSO 1), einen sicheren Standardbetrieb

„Einrichten“ (MSO 2), einen Standardbetrieb „erweitertes Einrichten“ (MSO 3) umfassen. Auch der Servicebetrieb (MSO SE) kann als eine sichere Betriebsart ausgebildet sein.

Die Steuereinrichtung kann eine Bedieneinrichtung zur Bedienung der Steuervorrichtung durch einen Benutzer und eine Sicherheitssteuerung zum Ansteuern verschiedener Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine aufweisen. Über die Bedieneinrichtung können Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine selektiert werden und für die selektierten Maschinenbereiche können Betriebsarten bzw. sichere Betriebsarten festgelegt werden, wobei die selektierten Maschinenbereiche mit den zugeordneten Betriebsarten bzw. sicheren Betriebsarten an die Sicherheitssteuerung übermittelt werden können.

Durch eine solche Ausgestaltung ist es vorteilhaft möglich, eine Werkzeugmaschine mit einer Steuervorrichtung bereitzustellen, bei der der Benutzer über die Bedieneinrichtung verschiedene Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine selektieren kann und für die selektierten Maschinenbereiche spezifische Betriebsarten festlegen kann, sodass die verschiedenen Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden können. Dies hat den Vorteil der Sicherheitserhöhung, da beispielsweise für Service- oder Wartungsarbeiten sowie für Montagearbeiten nur Teilbereiche der Werkzeugmaschine in einen Sicherheitsbetrieb geschaltet werden können, wobei nicht benötigte Maschinenbereiche beispielsweise in einen Ruhemodus oder in einen Ausschaltzustand gebracht werden können.

Das Betreiben von Maschinenbereichen im Sicherheitsmodus ermöglicht beispielsweise ein sehr langsames Verfahren einer NC-Achse (z.B. Vorschubachse, Spindel, etc.) der Werkzeugmaschine, wobei gleichzeitig Fehlermeldungen beim Öffnen von Servicetüren, welche im Normalfall zum sicheren Stillstand der Maschine führen würden, unterdrückt werden können, sodass das Wartungspersonal oder der Benutzer Servicearbeiten an der Werkzeugmaschine durchführen kann.

Gleichzeitig können jedoch andere Bereiche der Werkzeugmaschine in einem anderen Sicherheitsmodus betrieben werden, sodass bei ungewolltem Öffnen von Servicetüren oder bei Fehlersignalen aus anderen Maschinenbereichen eine Warnung oder Abschaltung der Werkzeugmaschine ermöglicht wird. Durch die Auswahl von verschiedenen

Betriebsarten bzw. sicheren Betriebsarten für verschiedene Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine ist es zudem möglich beispielsweise eine Montagearbeit in einem Maschinenbereich und eine Servicearbeit (z.B. eine andere Montagetätigkeit oder Wartungstätigkeit) in einem anderen Maschinenbereich gleichzeitig durchzuführen, wobei die Maschinenbereiche in die entsprechenden Betriebsarten bzw. sicheren Betriebsarten versetzt werden und dadurch mit hoher Sicherheit und in effizienter Weise die Werkzeugmaschine gewartet oder umgebaut werden kann. Bei anstehenden Servicearbeiten werden Bewegungen in den ausgewählten Maschinenbereichen auf sichere Weise überwacht oder stillgesetzt und im Bedarfsfall steuerungstechnisch auf sichere Weise ermöglicht.

Die Bedieneinrichtung kann derart eingerichtet sein, dass über eine Zugriffssteuereinrichtung einem Nutzer Zugriff auf Funktionen der Werkzeugmaschine erlaubt werden, gemäß einer festgelegten Berechtigung in einem Zugriffsschlüssel, wobei die Bedieneinrichtung durch Erfassung des Zugriffsschlüssels die Berechtigung erkennt. Dem Nutzer ist es dadurch möglich, Maschinenbereiche gemäß seiner Berechtigung zu selektieren und Betriebsarten gemäß seiner Berechtigung für die jeweiligen Maschinenbereiche festzulegen. Die Berechtigung eines Nutzers kann somit einerseits auf Maschinenbereiche bezogen sein und andererseits auf Betriebsarten, sodass eine detaillierte Zuordnung der Berechtigungen zu einem Nutzer bzw. dessen Zugriffsschlüssel ermöglicht ist.

Die jeweiligen Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine können unabhängig voneinander ausgewählt und für jede der ausgewählten Maschinenbereiche können individuelle Betriebsarten bzw. sichere Betriebsarten festgelegt werden. Für die jeweiligen Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine können somit unabhängig voneinander Betriebsarten bzw. sichere Betriebsarten festgelegt werden. Dies ermöglicht eine Ansteuerung der Werkzeugmaschine mit hohem Sicherheitsfaktor, da für verschiedene Arbeiten an der Werkzeugmaschine beispielsweise nur derjenige Maschinenbereich aktiviert wird und somit in den Arbeitsbetrieb versetzt wird, für den die jeweilige Service- oder Wartungsarbeit und/oder Montagearbeit durchzuführen ist, wobei die anderen Maschinenbereiche beispielsweise in einen Auszustand geschaltet (oder belassen) werden können.

Die Betriebsarten können einen Montagebetrieb umfassen. In einem Montagebetrieb ist das Betreiben der Werkzeugmaschine bei der Montage und/oder Installation der Werkzeugmaschine möglich. Dies hat den besonderen Vorteil, dass durch diesen Montagebetrieb sicherheitsrelevante Sensoren des Maschinenbereichs teilweise aktiviert werden können, wobei andere Sensoren deaktiviert sind, sodass beispielsweise bei der Montage der Wartungstür ein Drehzahlsensor der Spindel in dem jeweiligen Maschinenbereich aktiviert ist, sodass bei fehlerhaften oder versehentlichen Aktivieren der Spindel eine Fehlermeldung oder ein Aussignal ausgegeben werden kann, um dadurch beispielsweise die Werkzeugmaschine oder nur den jeweiligen Maschinenbereich abzuschalten bzw. in einen sicheren Zustand zu überführen.

Die Steuereinrichtung kann ein Selektieren von Maschinenbereichen erlauben, an denen Montagearbeiten und/oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden, sodass ein Betreiben dieser Maschinenbereiche in einem Montagebetrieb ermöglicht wird. Zudem ist es möglich nichtselektierte Maschinenbereiche in einen Sicherheitsbetrieb zu betreiben oder abzuschalten.

Die Steuervorrichtung kann eine Empfangseinheit (z.B. in Verbindung mit einer Anwähleinrichtung bzw. Auswähleinrichtung und/oder Aktivierungseinrichtung zum Anwählen bzw. Aktivieren z.B. einer bestimmten Betriebsart unter den verfügbaren Betriebsarten) aufweisen, zum Empfangen von Signalen eines elektronischen Zugangsschlüssels (Zugangseinrichtung). Ein solcher elektronischer Zugangsschlüssel bzw. eine solche Zugangseinrichtung kann beispielsweise als Transponderschlüssel ausgebildet sein. Die Anmeldung und Verifizierung des Nutzers, welcher die Werkzeugmaschine bzw. deren Steuerung aktiviert kann über einen solchen elektronischen Zugangsschlüssel erfolgen. Durch Vorsehen einer Empfangseinrichtung direkt an der Steuervorrichtung ist es möglich, die Berechtigungen des Nutzers bzw. des verwendeten elektronischen Zugangsschlüssels zu bestimmen und basierend darauf selektierbare Maschinenbereiche und Betriebsarten zur Auswahl freizugeben.

Die Steuerung kann derart ausgebildet sein, dass die Zugriffsberechtigung des elektronischen Zugangsschlüssels erkannt wird und abhängig von der Zugriffsberechtigung ein Ändern der Betriebsarten bzw. sicheren Betriebsarten und/oder Zugriff auf Maschinenbereiche vorgebar sind. Die Steuervorrichtung ist somit

programmierbar, sodass den verschiedenen Berechtigungen der verschiedenen elektronischen Zugangsschlüssel der Zugriff auf verschiedene Betriebsarten sowie Maschinenbereiche im Vorhinein festgelegt werden kann. In einer weiteren Ausgestaltung ist es zudem möglich, die Steuervorrichtung über ein Netzwerk mit einem Server zu verbinden, sodass ein Administrator über den Server die zulässigen Betriebsarten bzw. zulässigen sicheren Betriebsarten sowie zulässigen Maschinenbereiche für die jeweiligen Berechtigungen der Zugangsschlüssel über den Server festlegen kann. Dies hat den Vorteil, die Sicherheit weiter erhöhen zu können, da insbesondere bei Feststellen von Fehlerhäufigkeiten bei verschiedenen Berechtigungskategorien von Zugangsschlüsseln eine nachträgliche Veränderung der Berechtigungen einfach möglich ist, sodass die auftretenden Fehler reduziert werden können. Wird beispielsweise bei Verwendung von Zugangsschlüsseln mit einer niedrigen Berechtigung im erhöhten Maße ein bestimmter Fehler produziert, beispielsweise durch zu hohe Festlegung der Drehzahl einer Spindel, so ist es möglich, für bestimmte Drehzahlen der Spindel besondere Berechtigungen anzufordern, sodass für eine Änderung der Drehzahl über einen bestimmten Bereich hinaus eine höhere Berechtigung erforderlich ist, sodass ein Verstellen nur mit einem Zugangsschlüssel, welcher eine höhere Berechtigung hat, ermöglicht ist.

Die Steuervorrichtung kann dazu eingerichtet sein, eine Betriebsart bzw. sichere Betriebsarte der Werkzeugmaschine pro Maschinenbereich festzulegen. Somit ist eine individuelle Ausgestaltung des Betriebs der Werkzeugmaschine ermöglicht und dadurch auch eine Erhöhung der Sicherheit bei Wartungs-, Service- und/oder Montagearbeiten möglich.

Die Betriebsarten können vorteilhaft zumindest einen manuellen Betrieb, einen automatischen Betrieb und einen Montagebetrieb (Montagebetriebsart) umfassen. Insbesondere können die Betriebsarten einen automatischen Betrieb (Betriebsart „Automatik“, MSO 1), einen Einrichtbetrieb (Betriebsart „Einrichten“, MSO 2) zum Einrichten der Maschine, und/oder einen erweiterten Einrichtbetrieb (Betriebsart „erweitertes Einrichten“, MSO 3) zum Einrichten der Maschine mit erweiterten Einrichtmöglichkeiten und -funktionen, und/oder einen Servicebetrieb (Betriebsart „Service“, MSO SE), und den vorstehend genannten Montagebetrieb (Montagebetriebsart) umfassen.

Die Steuervorrichtung kann vorteilhaft eine Freigabetaste umfassen, zum Aktivieren des ausgewählten Maschinenbereichs in der zugeordneten Betriebsart. Dadurch wird der Betrieb der Werkzeugmaschine verbessert, da ein fehlerhaftes Betreiben ohne Betätigung der Freigabetaste nicht ermöglicht ist. Zudem ist es möglich, die Steuervorrichtung derart zu gestalten, dass für die Freigabe des Betriebs des Maschinenbereichs oder der gesamten Werkzeugmaschine ein ständiges Drücken der Freigabetaste erforderlich ist. Dies ist beispielsweise beim manuellen Betrieb der Werkzeugmaschine möglich, um beim Verfahren von Spindeln mit erhöhter Geschwindigkeit die Sicherheit zu erhöhen. Durch stetiges Drücken der Freigabetaste ist es somit möglich zu gewährleisten, dass der Benutzer der Werkzeugmaschine sich bei der Steuervorrichtung befindet und nicht in einem Arbeitsbereich der Werkzeugmaschine oder sich entfernt von der Werkzeugmaschine. Dies ist insbesondere sicherheitsrelevant beim Betrieb der Maschinenbereiche im Service- oder Montagebetrieb.

Im Maschinenbereich der Werkzeugmaschine kann eine Kabinen- und/oder Wartungstüre vorgesehen sein und im Servicebetrieb und/oder Montagebetrieb des Maschinenbereichs kann die Steuervorrichtung ein Betreiben des Maschinenbereichs erlauben, obwohl beispielsweise die Kabine geöffnet ist oder die Wartungstür geöffnet ist. Beim Betrieb der Werkzeugmaschine im Servicebetrieb oder Montagebetrieb ist es somit möglich, Sicherheitssensoren in einem ausgewählten Maschinenbereich zu deaktivieren, um Service oder Montagearbeiten zu ermöglichen. Beispielsweise kann beim Ausbau der Servicetür in einem Maschinenbereich für den jeweiligen Maschinenbereich der Sicherheitssensor für die Ausgabe der Stellung der Wartungstür (geschlossene Stellung, offene Stellung) deaktiviert werden, sodass ein Austausch der Wartungstür problemlos und ohne Fehlermeldung möglich wird. Die übrigen Sicherheitselemente des Maschinenbereichs können zudem aktiviert bleiben.

Die Werkzeugmaschine kann z.B. einen Werkzeugwechsler, ein Werkzeugmagazin, einen Palettenwechsler und/oder ein Spänefördersystem umfassen, welche bevorzugt jeweils verschiedenen Maschinenbereichen zugeordnet sind.

Die Steuervorrichtung kann als Betriebswahlschalter arbeiten und dazu eingerichtet sein, um die Zugriffsberechtigung eines Benutzers durch Ermittlung der Benutzerberechtigung

eines Zugriffsschlüssels zu ermitteln und ein Betreiben der Werkzeugmaschine entsprechend der Berechtigung des Benutzers zu ermöglichen.

In einem Sicherheitsbetrieb kann die maximale Arbeitsgeschwindigkeit der Werkzeugmaschine reduziert sein und bei Erfassung von Abweichungen der Arbeitsgeschwindigkeit über ein bestimmtes Ausmaß und/oder eines Signals eines Sicherheitssensors kann ein Stopp (sicherer Stopp) der Werkzeugmaschine durch die Steuervorrichtung bewirkt werden. Der Sicherheitsbetrieb kann dabei nicht nur für die gesamte Werkzeugmaschine sondern auch nur für spezielle selektierte Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine gewählt werden. Die Reduktion der maximalen Arbeitsgeschwindigkeit im Sicherheitsbetrieb und zusätzlich die Erfassung von Abweichungen der Arbeitsgeschwindigkeit über ein bestimmtes Ausmaß oder eines Signals eines Sicherheitssensors erhöhen zusätzlich die Sicherheit. Im Sicherheitsbetrieb können die Funktionen der Werkzeugmaschine beschränkt sein.

Die Werkzeugmaschine kann eine Steuervorrichtung umfassen, welche eine Sicherheitsbetriebswahleinrichtung umfasst, welche ein Auswahlssystem zum Ändern der Betriebsart, ein Zugangssystem zum Beschränken des Zugriffs auf das Auswahlssystem und ein Anwahlsystem, das die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerrungen ansteuert, umfasst. Der Aufbau aus drei Systemen, nämlich dem Auswahlssystem, dem Zugangssystem und dem Anwahlsystem erlaubt die Erhöhung der Sicherheit, da zum Ändern der Betriebsart zuerst im Zugangssystem die Berechtigungen des Nutzers überprüft werden und anschließend im Auswahlssystem die Betriebsart geändert werden kann und schließlich im Anwahlsystem die Steuerungsinformation an die Sicherheitssteuerung übertragen werden kann. Das Risiko eines unerlaubten Zugriffs kann dadurch reduziert werden.

Die Betriebsarten können einen manuellen Betrieb, einen automatischen Betrieb und einen Einrichtbetrieb und einen automatischen Betrieb mit manuellem Eingreifen umfassen. Dadurch ist eine Vielzahl von verschiedenen Betriebsarten für die verschiedenen Maschinenbereiche möglich, sodass individuell die jeweiligen Maschinenbereiche angesteuert werden können.

Der Servicebetrieb kann in Abhängigkeit von Signalen der Wartungstür und gleichzeitigem Vorliegen der Berechtigung des Benutzers aktiviert werden. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, einen Maschinenbereich der Werkzeugmaschine in einen Servicebetrieb zu versetzen, sobald beispielsweise eine Wartungstür geöffnet wird, sofern zudem die Berechtigung des Nutzers für den Servicebetrieb für den jeweiligen Maschinenbereich vorliegt. Wird die Wartungstür hingegen von einem Benutzer geöffnet, der die nötige Berechtigung nicht aufweist, so kann ein Abschalten der Werkzeugmaschine und Ausgabe einer Warnung bewirkt werden.

Die Bedieneinrichtung kann einen Bildschirm umfassen, zum grafischen Darstellen der Maschinenbereiche und der Betriebsarten der jeweiligen Maschinenbereiche, wobei die auszuwählenden Maschinenbereiche in einer Matrix dargestellt werden können. Durch das graphische Darstellen der Maschinenbereiche und der jeweiligen Betriebsarten ist eine Erhöhung der Sicherheit dahingehend möglich, dass der Benutzer auf einen ersten Blick erkennen kann, in welchen Maschinenbereichen, welche Betriebsart vorliegt.

Der Bildschirm kann ein berührungssensitiver Bildschirm sein, sodass ein Auswählen der Maschinenbereiche und Betriebsarten direkt am Bildschirm möglich ist. Durch diese einfache Art der Bedienung ist die Erhöhung der Sicherheit weiter möglich, da ein Suchen der jeweiligen Schalter, welche nicht am Bildschirm angeordnet sind, unnötig wird, da durch direktes Berühren der jeweiligen Schalter am Bildschirm ein Schalten möglich ist.

Der Zugang zur Bedieneinrichtung, durch die Berechtigung eines elektronischen Schlüssels, kann zusätzlich durch die Eingabe eines Passworts und/oder Fingerprints (z.B. durch Fingerabdruckererkennung) oder vergleichbarer Zugangsberechtigungsauthentifizierungen geschützt sein. Die Bedieneinrichtung kann somit nur abhängig von der Berechtigung und des jeweiligen Passworts und/oder Fingerabdrucks bzw. der passenden Zugangsberechtigung bedient werden.

Die Betriebsarten können einen Servicebetrieb für den Maschinenbetreiber und einen Servicebetrieb für den Maschinenhersteller umfassen. Diese Unterscheidung ermöglicht, dass Zugriff auf besonders kritische Maschinenbereiche oder Elemente der Werkzeugmaschine nur Servicemitarbeitern des Maschinenherstellers ermöglicht ist.

Zur Aktivierung der ausgewählten Maschinenbereiche kann eine Freigabetaste bzw. Aktivierungstaste vorgesehen sein, welche gedrückt werden muss. Die Freigabetaste (Aktivierungstaste) kann direkt auf die Sicherheitssteuerung wirken, wobei die ausgewählten Maschinenbereich über eine Datenübertragung an die Sicherheitssteuerung übertragen werden. Diese vorteilhafte Ausgestaltung ermöglicht es, die Freigabetaste zum Betrieb des Maschinenbereichs unabhängig vom System der Bedieneinrichtung zu gestalten, sodass beim Auftreten eines Fehlers in der Bedieneinrichtung eine unabhängige Sicherheitsabschaltung über die Freigabetaste ermöglicht ist. Mit anderen Worten ist ein Betreiben des Maschinenbereichs beim Auftreten eines Fehlers in der Bedieneinrichtung dadurch verhindert, dass die Freigabetaste unabhängig von der Bedieneinrichtung mit der Sicherheitssteuerung verbunden ist, sodass ohne Betätigung der Freigabetaste der Betrieb der Werkzeugmaschine in der vorgewählten Betriebsart nicht durchgeführt wird.

Zur Aktivierung des Betriebs der Maschinenbereiche in der jeweiligen Betriebsart kann gefordert sein, dass der Freigabeschalter gedrückt werden muss und auch der elektronische Schlüssel in Verbindung mit der Steuervorrichtung stehen muss. Dies ist eine weitere Erhöhung der Sicherheit, da einerseits sichergestellt wird, dass der Benutzer den Freigabeschalter drückt und zusätzlich, dass auch der Benutzer die nötige Berechtigung hat, da die Verbindung mit dem elektronischen Schlüssel des Benutzers gefordert wird.

Dem elektronischen Schlüssel kann eine Berechtigung zugewiesen sein, welche der Qualifikation bzw. dem Schulungsstand des Benutzers des Schlüssels entspricht.

Über einen Bildschirm können Maschinenbereiche ausgewählt werden, wobei diese, nach Aktivierung, in einen Sicherheitsbetrieb nach ISO 16090 überführt werden können.

Zudem kann eine Rückmeldung von der Sicherheitssteuerung an den Bildschirm der Bedieneinrichtung erfolgen und die aktivierten Maschinenbereiche können dort graphisch dargestellt werden, wobei diese graphische Darstellung insbesondere ein Aufleuchten der aktivierten Maschinenbereiche umfasst. Durch diese Rückmeldung der Maschinenbereiche zum Bildschirm der Steuervorrichtung ist es möglich, dem Benutzer ein Feedback zu geben, über den Betrieb der jeweiligen Maschinenbereiche. Ist somit ein fehlerhafter Maschinenbereich in Betrieb, obwohl dieser nicht in Betrieb sein sollte, so ist

es direkt für den Nutzer durch Anzeige am Bildschirm möglich, dies zu erkennen und den Fehler zu beheben.

Die Maschinenbereiche, welche im Sicherheitsbetrieb betrieben werden, können graphisch am Bildschirm der Bedieneinrichtung dargestellt werden. Diese Maschinenbereiche können nur aktiviert werden, wenn die Freigabetaste gedrückt ist und der elektronische Zugangsschlüssel mit der Steuereinrichtung in Verbindung steht. Somit wird hier durch die graphische Darstellung am Bildschirm die, durch die Forderung nach dem Vorliegen des elektronischen Zugangsschlüssels und dem Drücken der Freigabetaste, die Sicherheit erhöht.

Ein Ändern der selektierten Maschinenbereiche kann auch nach Aktivierung des Betriebs oder Sicherheitsbetriebs ermöglicht sein. Wird somit der Betrieb der Werkzeugmaschine aufgenommen, so ist, während dem Betrieb eine Änderung der Maschinenbereiche und der Betriebsarten möglich, was insbesondere zu einer flexibleren Ansteuerung der Werkzeugmaschine führt. Bei verschiedenen Servicearbeiten ist es somit nicht mehr nötig, die gesamte Werkzeugmaschine neu zu starten, um die zu betreibenden Maschinenbereiche zu ändern, sondern ein Ändern der Maschinenbereiche während dem Betrieb ist möglich.

Die Werkzeugmaschine kann derart ausgestaltet sein, das für den Fall, dass die Verbindung mit dem elektronischen Schlüssel unterbrochen wird, der Betrieb der Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine gesperrt werden, sodass die Werkzeugmaschine vollständig oder teilweise gestoppt wird.

Die Werkzeugmaschine kann ein Werkzeugmagazin, einen Zugang in das Werkzeugmagazin, einen Plattenwechsler, einen Zugang in den Plattenwechsler, einen Arbeitsraum und einen Zugang in den Arbeitsraum aufweisen, welche jeweils einem eigenen Maschinenbereich zugeordnet werden können.

Die Bedieneinrichtung kann eine tragbare Bedieneinrichtung sein. Dies ermöglicht es dem Benutzer, sich insbesondere bei Montage- und Servicearbeiten zu bestimmten Abschnitten der Werkzeugmaschine zu begeben und dabei die Bedieneinrichtung mit sich zu führen. Ein Betreiben der Werkzeugmaschine in ausgewählten Maschinenbereichen ist dabei möglich, da der Benutzer die tragbare Bedieneinrichtung mit sich führen kann und

insbesondere die zum Betrieb geforderte Aktivierung der Freigabetaste vor Ort durchgeführt werden kann. Im Servicebetrieb ist es somit nicht mehr nötig, dass ein Benutzer an der stationären Bedieneinrichtung steht, um die Freigabetaste zu drücken, sodass der zweite Benutzer den Service im Maschinenbereich durchführen kann. Vielmehr ist es hier möglich, dass ein Servicemitarbeiter mit der tragbaren Bedieneinrichtung direkt im Maschinenbereich die Servicearbeiten durchführt und zum Einstellen bzw. Aktivieren des Maschinenbereichs im jeweiligen Betriebsmodus die Freigabetaste an der tragbaren Bedieneinrichtung drückt. Die tragbare Bedieneinrichtung kann eine Zustimmungseinrichtung umfassen. Die Werkzeugmaschine kann eine Steuervorrichtung umfassen, welche zwei Bedieneinrichtungen umfasst, eine fest mit der Steuervorrichtung verbundene (stationäre) Bedieneinrichtung sowie eine tragbare (mobile) Bedieneinrichtung.

Bevorzugt sind die stationäre Bedieneinrichtung und die mobile Bedieneinrichtung derart eingerichtet, dass immer nur eine der Bedieneinrichtungen aktiv bzw. aktiviert ist. Insbesondere können die stationäre Bedieneinrichtung und die mobile Bedieneinrichtung derart eingerichtet sein, dass die aktivierte Bedieneinrichtung deaktiviert werden muss, bevor die andere Bedieneinrichtung aktiviert werden kann. Ebenso ist es möglich, dass die stationäre Bedieneinrichtung und die mobile Bedieneinrichtung derart eingerichtet sind, dass die aktivierte Bedieneinrichtung automatisch deaktiviert wird, wenn die andere Bedieneinrichtung aktiviert wird.

Die Bedieneinrichtung kann zusätzlich zur Selektion eines Maschinenbereichs auch die Selektion von einzelnen oder mehreren Bauteilen bzw. Vorrichtungen (z.B. NC-Achsen bzw. Vorschubachsen) dieses Maschinenbereichs erlauben, sodass die Bauteile (Elemente, NC-Achsen, etc.) des Maschinenbereichs nach Bedarf festgesetzt (bzw. angesteuert) werden können, wobei die Bauteile insbesondere antreibbare Bauteile (z.B. Aktoren, Vorschubachsen, Achsschlitten, Antriebswellen, etc.) der Werkzeugmaschine sein können. Diese weitere Differenzierung ermöglicht es, nicht nur verschiedene Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine zu selektieren, sondern zusätzlich auch verschiedene antreibbare (oder ansteuerbare) Bauteile der Werkzeugmaschine, wie beispielsweise Spindeln oder ähnliches. Diese Bauteile können auch Wartungs- oder Servicetüren der Werkzeugmaschine umfassen. Somit ist es möglich, in einem Maschinenbereich beispielsweise die Spindel in einem Sicherheitsbetrieb zu betreiben und die Wartungstür

im gleichen oder in einem anderen Maschinenbereich zu deaktivieren, sodass der Türsensor kein Fehlsignal beim Öffnen der Wartungstür ausgibt.

Die Steuervorrichtung kann eine voreingestellte Kopplung verschiedener Bauteile und/oder Maschinenbereiche vornehmen, sodass bei Selektion eines Maschinenbereichs andere Maschinenbereiche oder Bauteile mitaktiviert (selektiert) werden und der festzulegende Betriebsmodus auch diesen Teilen zugeordnet wird (bzw. diese Bauteile in einen voreingestellten Betriebsmodus versetzt werden). Zudem ist es möglich, dass die voreingestellte Kopplung von verschiedenen Bauteilen von Maschinenbereichen vorgenommen wird, sodass ein Festlegen der Bauteile bewirkt wird, um den selektierten Maschinenbereich im Sicherheitsbetrieb zu betreiben. Beispielsweise kann bei der Auswahl des Sicherheitsbetriebs, für einen ersten Maschinenbereich die Starkstromzufuhr für einen zweiten Maschinenbereich unterbunden werden, sodass die Sicherheit erhöht werden kann.

Zur konfigurierbaren Übertragung einer ID-Nummer des verwendeten elektronischen Zugangsschlüssels (Transponderschlüssels) kann die Steuereinrichtung ein Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren ausführen. Dies ermöglicht ein besonders sicheres Ansteuern der Werkzeugmaschine. Das Zugangssystem kann zudem im Auswahlssystem integriert sein. Die Empfangseinheit der Steuervorrichtung kann ein RFID Empfänger sein. Eine Steuervorrichtung zum Steuern einer Werkzeugmaschine kann eine Bedieneinrichtung zur Bedienung der Steuervorrichtung durch einen Benutzer und eine Sicherheitssteuerung zum Ansteuern verschiedener Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine umfassen. Die Bedieneinrichtung kann verwendet werden, um Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine zu selektieren und für die selektierten Maschinenbereiche Betriebsarten festzulegen, wobei die selektierten Maschinenbereiche mit den zugeordneten Betriebsarten an die Sicherheitssteuerung übermittelt werden können.

Die Betriebsarten können einen Montagebetrieb umfassen, sodass beim Aufbau der Werkzeugmaschine und/oder bei Inbetriebnahme der Werkzeugmaschine, Funktionen der Maschine bereitgestellt werden können, ohne manuelle Überbrückungen an bspw. Sicherheitselementen der Maschine einfügen zu müssen.

Die Steuervorrichtung kann zudem eine Not-Austaste umfassen, welche insbesondere bei der Bedieneinrichtung angeordnet ist.

Die elektronische Steuervorrichtung kann ein Display umfassen, welches berührungsempfindlich ist, sodass über die Berührung des Bildschirms durch einen Benutzer Eingaben getätigt werden können. Die Steuereinrichtung kann eine zusätzliche tragbare Bedieneinrichtung umfassen.

Ausgewählte Arbeitsbereiche können über den Bildschirm graphisch dargestellt werden. Bevorzugt können die ausgewählten Arbeitsbereiche durch aufleuchtende (blinkende) Bereiche am Bildschirm auf sichere Weise dargestellt werden. Die Auswahl der Maschinenbereiche und die Auswahl der Betriebsarten kann über den berührungsempfindlichen Bildschirm durchgeführt werden.

Zur Freigabe des Betriebs der Werkzeugmaschine und/oder eines Maschinenbereichs kann gefordert sein, dass eine Bestätigungstaste gedrückt wird. Über die Bedieneinrichtung können Bereiche der Werkzeugmaschine selektiert werden und für die selektierten Bereiche können Betriebsarten festgelegt werden, wobei die selektierten Bereiche mit den Betriebsarten an die Sicherheitssteuerung übermittelt werden. Somit ist eine Datenübertragung zwischen der Sicherheitssteuerung und der Bedieneinrichtung vorgesehen.

Ein Verfahren zum Steuern einer Werkzeugmaschine mit einer Steuervorrichtung, die eine Maschinensteuerung zum Steuern der Werkzeugmaschine und eine Sicherheitssteuerung umfasst, kann die Schritte aufweisen: Zugriff auf das System der Steuervorrichtung durch Verbindung mit dem elektronischen Schlüssel, Auswahl der Betriebsart in Abhängigkeit von den Berechtigungen des elektronischen Schlüssels, Selektion der Maschinenbereiche und Übermittlung der Daten an die Sicherheitssteuerung. Die Werkzeugmaschine kann dabei in mehrere Maschinenbereiche aufgeteilt sein, wobei die Werkzeugmaschine zudem in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden kann und die Betriebsarten zumindest einen Servicebetrieb und einen Normalbetrieb umfassen.

Ein Computerprogrammprodukt mit Programmmitteln, die auf einem Datenträger gespeichert sind und die dazu eingerichtet sind, auf einer Steuervorrichtung einer Werkzeugmaschine ausgeführt zu werden kann bereitgestellt werden wobei mit diesem

Programm ein Verfahren (wie oben beschrieben) an der Werkzeugmaschine ausgeführt werden kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und weitere Details der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand verschiedener Ausführungsbeispiele mit Bezug auf schematische Figuren beschrieben.

In den schematischen Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert:

- Fig. 1: zeigt beispielhaft den Zusammenhang zwischen dem Zugangssystem, dem Auswahlssystem sowie dem Anwahlsystem;
- Fig. 2: zeigt beispielhaft die Bedieneinrichtung und die Datenübertragung von der Bedieneinrichtung zu Sicherheitssteuerung;
- Fig. 3: zeigt beispielhaft eine mobile Bedieneinrichtung und eine Aktivierungstaste (z.B. Sicherheitsschalter);
- Fig. 4: zeigt beispielhaft eine schematische Aufteilung einer Werkzeugmaschine in Maschinenbereiche;
- Fig. 5: zeigt beispielhaft die Bedieneinrichtung, eine mobile Bedieneinrichtung, die Sicherheitssteuerung sowie verschiedene Zugangsschlüssel;
- Fig. 6a: zeigt beispielhaft den Bildschirm der Bedieneinrichtung zur Auswahl der sicheren Betriebsarten;
- Fig. 6b: zeigt beispielhaft eine Anzeige des Bildschirms der Bedieneinrichtung, z.B. für Warnhinweise, Passworteingaben, etc.;
- Fig. 7: zeigt beispielhaft die Selektion eines Maschinenbereichs sowie Maschinenbauteile des Maschinenbereichs;
- Fig. 8: zeigt beispielhaft einen schematischen Aufbau einer beispielhaften Ausgestaltung der Steuervorrichtung;
- Fig. 9: zeigt beispielhaft einen schematischen Aufbau einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung der Steuereinrichtung;
- Fig. 10: zeigt beispielhaft einen Aufbau der Steuervorrichtung mit der Bedieneinrichtung sowie der Eingaben und Ausgaben am Bildschirm der Bedieneinrichtung; und
- Fig. 11: zeigt beispielhaft einen schematischen Aufbau eines weiteren Beispiels eines Schaltungskonzepts.

Im Folgenden werden verschiedene Beispiele der vorliegenden Erfindung detailliert unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Gleiche bzw. ähnliche Elemente werden mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die beschriebenen Merkmale begrenzt, sondern umfasst weitere Modifikationen von Merkmalen verschiedener Beispiele im Rahmen des Umfangs der unabhängigen Ansprüche.

In Fig. 1 ist beispielhaft eine Sicherheitsbetriebsartenwahleinrichtung dargestellt, welche aus einem Zugangssystem, einem Auswahlssystem und einem Anwahlsystem zur manuellen Anwahl der Betriebsart einer Maschine besteht, gezeigt. Das Zugangssystem ist eine Einrichtung, die den Zugang auf eine eingeschränkte Personengruppe beschränkt und versehentliche oder missbräuchliche Betätigung des Auswahlsystems verhindert. Das Auswahlssystem ist eine Einrichtung, die es ermöglicht, eine Betriebsart der Werkzeugmaschine zu ändern. Das Auswahlssystem kann in das Zugangssystem integriert werden, zum Beispiel in einem Schlüsselschalter (Betriebsartenwahlschalter) z.B. in Verbindung mit einem Transponder oder einem ähnlichen Zugangssystem. Das Anwahlsystem ist der sicherheitsbezogene Teil der gesamten Steuerung.

Das Zugangssystem, das Auswahlssystem und das Anwahlsystem sind Teil der Steuervorrichtung der Werkzeugmaschine. Die Steuervorrichtung umfasst dabei eine Bedieneinrichtung (B) und eine Sicherheitssteuerung S. Über das Zugangssystem kann der Nutzer mit Hilfe des elektronischen Zugangsschlüssels (Transponderschlüssel) Zugang zum Steuersystem der Werkzeugmaschine erhalten. Über das Auswahlssystem ist es dem Benutzer möglich Arbeitsbereiche der Werkzeugmaschine auszuwählen und die sichere Betriebsart der Bereiche zu verändern. Nach Auswahl und Selektion der Betriebsarten werden diese Instruktionen über das Anwahlsystem auf Steuerungsebene an die Sicherheitssteuerung S der Werkzeugmaschine W übermittelt. Durch diese Ausgestaltung ist es somit möglich auf sichere Weise den Zugriff auf die Steuerung auf einen bestimmten Personenkreis mit dem elektronischen Zugangsschlüssel zu beschränken und zudem ist es möglich, individuell verschiedene Arbeitsbereiche der Werkzeugmaschine zu selektieren und deren Betriebsarten individuell festzulegen. Beim Ausführen von Wartungsarbeiten oder bei der Montage der Werkzeugmaschine ist es somit möglich, unter erhöhter Sicherheit die jeweiligen Arbeiten durchzuführen.

Die Werkzeugmaschine kann in einer Sicherheitsbetriebsart betrieben werden. Der Begriff Sicherheitsbetriebsart umfasst eine verfügbare Gruppe von Funktionen mit gemeinsamen Merkmalen, die ein bestimmtes Risikoniveau nicht überschreiten.

Wie in Fig. 1 beispielhaft dargestellt, kann das Zugangssystem über verschiedene Arten den Zugang beschränken. Bevorzugt wird der Zugang über einen elektronischen Schlüssel beschränkt. Zusätzlich oder alternativ kann zudem ein Passwort anfordern sein. Weitere Sicherheitsmerkmale, wie beispielsweise ein Fingerabdrucksensor oder ähnliches, kann zudem vorgesehen werden.

In Fig. 2 ist beispielhaft ein schematischer Aufbau eines Teils der Steuervorrichtung der Werkzeugmaschine W dargestellt. Die Steuervorrichtung der Werkzeugmaschine W umfasst beispielhaft die Bedieneinrichtung B, welche einen Bildschirm aufweist. Über diesen Bildschirm ist es dem Benutzer möglich, nach erfolgreicher Anmeldung im Zugangssystem, über den elektronischen Zugangsschlüssel, je nach Berechtigung seines Zugangsschlüssels, Maschinenbereiche M an der Bedieneinrichtung B auszuwählen und die Betriebsart für die jeweiligen Maschinenbereiche M festzulegen. Nach Eingabe des gewünschten Betriebs der Werkzeugmaschine W werden die erfassten Daten über eine Datenverbindung an die Sicherheitssteuerung S übermittelt, welche in weiterer Folge die entsprechenden Maschinebereiche M gemäß der eingegebenen Informationen ansteuert.

Als Betriebsarten sind insbesondere folgende beispielhaften Betriebsarten möglich:

Sicherheitsbetriebsart (manueller Betrieb, MSO 0): Der Betrieb der Maschine durch Steuerung „von Hand“ bzw. durch manuelle Steuerungsvorgaben ohne NC-Funktionalität. Der nicht automatische Betrieb der Vorschubachsen wird in dieser Betriebsart erlaubt. Der Bediener hat dabei die Kontrolle über den Bearbeitungsprozess ohne die Verwendung von programmierten Bearbeitungsschritten. Die Bewegung der Achsen der Werkzeugmaschine kann über Befehlsgeräte mit selbstständiger Rückstellung sowie elektronischen Handrädern oder Joysticks erfolgen. Dies ermöglicht eine sichere und einfachere Eingabe der Steuerbefehle.

Eine weitere mögliche Sicherheitsbetriebsart ist der automatische Betrieb (Standardbetrieb, MSO 1): Im automatischen Betrieb der Maschine ist der Betrieb der Maschine ohne Einschränkung des Funktionsumfangs möglich, bis das Programm oder der Bediener die Maschine unterbricht oder stillsetzt. Der Automatikbetrieb kann z.B. auch Unterbrechungen zum Wechsel von Werkzeugen und Werkstücken beinhalten.

Eine weitere mögliche Betriebsart ist der Einrichtbetrieb (MSO 2): Im Einrichtbetrieb kann der Bediener Vorbereitungen für die nachfolgenden Arbeitsprozesse durchführen, um so beispielsweise die Position der Werkzeuge und Werkstücke durch Antasten des Werkstücks mit einem Messtaster zu ermitteln.

Eine weitere Betriebsart ist der optionale „Betrieb für manuelle Eingriffe unter eingeschränkten Betriebsbedingungen“ (MSO 3): Diese Betriebsart erlaubt den temporären Betrieb der Maschine unter manueller oder numerischer Steuerung bei eingeschränkter Leistung und temporär geöffneten trennenden oder ausgelösten nicht trennenden Schutzeinrichtungen. In dieser Betriebsart ist zur Erhöhung der Sicherheit eine Zustimmungseinrichtung zu aktivieren.

In einem Servicebetrieb (MSO SE) ist es möglich, die Werkzeugmaschine in einen Servicemodus zu schalten. Der Servicebetrieb ist bevorzugt nur für Servicepersonal des Maschinenherstellers bzw. für geschultes und autorisiertes Servicepersonal zur Verfügung zu stellen. Im Servicebetrieb ist die Bearbeitung von Werkstücken nicht erlaubt.

Vorteilhaft weisen die möglichen Betriebsarten der Werkzeugmaschine auch einen Montagebetrieb auf. Zu Beginn der Inbetriebnahme einer Maschine fehlt bspw. meist die Kabine. Es müssen daher noch Montagearbeiten durchgeführt werden, zum Beispiel der Anbau des Werkzeugwechslers, des Werkzeugmagazins, des Plattenwechslers, und/oder des Spänefördersystems etc. Die Kabine kommt erst zu einem relativ späten Zeitpunkt der Montage an die Maschine. Um dennoch Funktionalitäten der Werkzeugmaschine nutzen zu können, ist es somit möglich, Bereiche der Werkzeugmaschine in einen Montagebetrieb zu versetzen oder nach Bedarf anzusteuern.

In einem Servicebetrieb kann ein Arbeiten an der Maschine möglich sein, wobei beispielsweise die Kabine der Werkzeugmaschine für bestimmte Servicetätigkeiten

entfernt werden muss. Auch für den Transport sind die Kabine und bestimmte Maschinenbaugruppen abhängig vom Maschinentyp entfernbar und können separat transportiert werden. Der Servicebetrieb ermöglicht somit ein Ansteuern der Werkzeugmaschine für die Servicearbeiten.

Der Montage- und/oder Servicebetrieb kann nicht nur in Abhängigkeit einer Stellung einer Wartungstüre aktiviert werden, sondern es können zusätzlich auch Abhängigkeiten vorgesehen werden, um diese Betriebsarten freizuschalten, wie beispielsweise das Vorliegen eines elektronischen Zugangsschlüssels mit einer entsprechenden Berechtigung.

Die Auswahl der Maschinenbereiche, in denen Arbeiten durchgeführt werden, kann am Bildschirm der Maschinensteuerung über eine Matrix erfolgen. Die Erlaubnis für den Zugang zur Matrix am Bildschirm der Steuerung erfolgt über einen elektronischen Zugangsschlüssel (smart key, transponder). Der elektronische Zugangsschlüssel trägt die Berechtigung für den Montagebetrieb und den Servicebetrieb.

Die Vorauswahl des Arbeitsbereichs (Maschinenbereich) erfolgt über eine Matrix am Bildschirm der Bedieneinrichtung B. Der vorausgewählte Arbeitsbereich wird graphisch dargestellt, zum Beispiel blinkend oder mit Farbe etc. Nach der Eingabe in die Bedieneinrichtung B findet eine Datenübertragung zwischen der Bedieneinrichtung B und der Sicherheitssteuerung S statt. Diese Datenübertragung kann insbesondere über Ausgänge und/oder ein Bussignal erreicht werden.

Die Aktivierung der Matrix der vorausgewählten Maschinenbereiche (Arbeitsbereiche) erfolgt über eine Freigabetaste MB1 (Aktivierungstaste), welche direkt auf die Sicherheitssteuerung S wirkt, wie beispielhaft in Fig. 3 dargestellt. Durch diesen Vorgang wird die Aktivierung erreicht. Daraufhin liest die Sicherheitssteuerung S den an der Matrix vorausgewählten Maschinenbereich M ein und übernimmt mit der Betätigung der Freigabetaste MB1, bei eingelegtem Transponder mit der entsprechenden Berechtigung, den vorausgewählten Maschinenbereich M in die Sicherheitssteuerung S. Die direkte Verbindung zwischen der Freigabetaste MB1 und der Sicherheitssteuerung ist auch in Fig. 3 dargestellt, wobei in Fig. 3 eine mobile Bedieneinrichtung MB dargestellt ist. Die

Freigabetaste MB1 kann sowohl auf einer mobilen als auch auf einer mit der Werkzeugmaschine fest verbundenen Bedieneinrichtung B vorgesehen sein.

Der elektronische Zugangsschlüssel trägt die Berechtigung für die möglichen sicheren Betriebsarten, die der jeweilige Benutzer der Maschine aufgrund von Schulungen und seiner beruflichen Qualifikation erworben hat.

Durch die beschriebene Aktivierung wird der vorausgewählte Maschinenbereich M in einen mode-of-safe-operation (Betriebsart: Mode-of-safe-operation), z.B. im Sinne der ISO 16090-1, überführt. Eine Rückmeldung erfolgt von der Sicherheitssteuerung S an den Bildschirm der Bedieneinrichtung B. Diese Rückmeldung wird dort graphisch dargestellt, zum Beispiel wird der blinkend vorausgewählte Maschinenbereich M nun statisch mit Farbe hinterlegt und es werden Sicherheitshinweise eingeblendet. Durch diesen Vorgang wird der im Bildschirm der Bedieneinrichtung B vorausgewählte Maschinenbereich M im mode-of-safe-operation, z.B. im Sinne der ISO 16090-1, überführt und die Sicherheit wird von der Freigabetaste MB1 und dem Zugangsschlüssel und der optischen Abbildung am Bildschirm erreicht. Die Bedienperson hat somit die Rückmeldung, welcher Arbeitsbereich nun im mode-of-safe-operation definiert ist. Entsprechende Sicherheitshinweise werden eingeblendet. Möchte der Benutzer den vorausgewählten Bereich ändern, so kann er dies durch Wiederholung der vorangestellten Schritte erneut durchführen.

Wird z.B. der elektronische Zugangsschlüssel für den Zugang zur Servicebetriebsart entfernt, kann aus drei Varianten gewählt werden, der angewählte Arbeitsbereich bleibt erhalten oder der angewählte Arbeitsbereich wird verlassen und ein Automatikbetrieb wird aktiviert oder alle Arbeitsbereiche der Maschine werden gesperrt, sodass keine gefahrbringende Bewegung mehr möglich ist.

Eine mögliche Unterteilung der Maschinenbereich M (Arbeitsbereiche) der Werkzeugmaschine ist in Fig. 4 dargestellt. Die Bereiche unterteilen sich dabei in einen Bereich des Zugangs zum Arbeitsraum M1 sowie einen Arbeitsraum M2. Zudem ist ein Bereich des Plattenwechslers M4 vorgesehen sowie der Zugangsbereich zum Plattenwechsler M3 (Rüstplatz für Werkstücke). Der Bereich des Werkzeugmagazins M6 weist angrenzend einen Bereich des Zugangs in das Werkzeugmagazin M5 sowie einen zweiten Zugangsbereich in das Werkzeugmagazin M7 auf. Diese Unterteilung in

verschiedene Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine W ist jedoch nur eine von vielen möglichen Unterteilungsmöglichkeiten.

Durch die Anwahl des Arbeitsraums M2 der Maschine und durch Versetzen dieses Bereichs in den Servicebetrieb ist es möglich alle Arbeiten an den NC-Vorschubsachsen und der Spindel im Arbeitsraum durchzuführen. Auch ggf. nötige Laservermessungen von Werkzeugen können durchgeführt werden. Im Servicebetrieb für den Arbeitsraum M2 der Werkzeugmaschine W ggf. mit Kopplung des Werkzeugwechslers können (z.B. an Bearbeitungszentren) beispielsweise folgende Funktionen zugelassen sein:

- NC-Achsen bis zu einer sicheren Maximalvorschubgeschwindigkeit, z.B. maximal 2 m/min;
- Spindel mit einer sicheren Maximalspindelrotationsgeschwindigkeit, z.B. bis maximal 800 Umdrehungen pro Minute;
- Keine Bewegung der Späneförderschnecken und/oder des Späneförderers des Spänefördersystems;
- Keine Funktion des Kühlschmierstoffs;
- Keine Bewegung des Palletenwechslers;
- Bewegungen des Werkzeugwechslers;
- Bewegungen der Werkzeugwechselklappe;

Im Servicebetrieb kann zudem eine tragbare Zustimmungseinrichtung, bevorzugt nach den Vorgaben der ISO 16090-1, vorgesehen sein.

Um den Werkzeugwechsler und die Spindel zueinander einzustellen, kann der Arbeitsraum M2 und der Werkzeugwechsler als Maschinenbereich ausgewählt werden. Nichtbenötigte NC-Achsen, zum Beispiel Plattenwechsler oder Späneförderschnecken bzw. -förderer eines Spänefördersystems, sind sicher stillgesetzt. Bei der Servicearbeit wird z.B. die Werkzeugwechslerklappe geöffnet und bleibt geöffnet. Die Bewegung des Werkzeugwechslers muss an der Bedienstation der Maschine, an der Bedieneinrichtung B oder an der örtlich eingesteckten tragbaren Bedienstation einzeln vorgewählt werden und dann mit einer Richtungstaste in Verbindung mit einer Zustimmungseinrichtung verfahren werden. Eine solche tragbare Bedieneinrichtung MB ist beispielsweise in Fig. 7 beispielhaft dargestellt.

Der Bediener steuert die Bewegung vor Ort mit der tragbaren Bedienstation MB, soweit möglich, mit reduzierter Geschwindigkeit aber immer mit Zustimmungseinrichtung und Richtungstaste oder vergleichbarem. Bei NC-Achsen kann die Bewegung auch mit einem Handrad, in Verbindung mit einer Zustimmungseinrichtung, auf der tragbaren Bedienstation MB erzeugt werden. Die Auswahl des Arbeitsraums und des Palettenwechslers im Servicebetrieb ermöglicht es die NC-Achsen mit den Bewegungen den Plattenwechsler zueinander einzustellen. Der Arbeitsraum ist dabei mit dem Plattenwechsler gekoppelt, sodass eine gemeinsame Auswahl ermöglicht ist. Alle anderen NC-Achsen in den gekoppelten Bereichen werden sicher stillgesetzt. Auch andere Bewegungen, zum Beispiel des Spänefördersystems etc., sind auch stillgesetzt.

In Fig. 5 ist beispielhaft der schematische Aufbau der Steuerung der Werkzeugmaschine dargestellt. Die Bedieneinrichtung B mit dem Bildschirm, über den der Benutzer die Auswahl der verschiedenen Bereiche vornehmen kann, steht in Verbindung mit der Sicherheitssteuerung S. Die Sicherheitssteuerung S steht zudem in Verbindung mit der mobilen Bedieneinrichtung MB. Abhängig von den verschiedenen elektronischen Zugangsschlüsseln (BA1, BA2, BA3 bzw. z.B. MSO 1, MSO 2, MSO 3, etc.) und den damit verbundenen Berechtigungen können verschiedene Maschinenbereiche M ausgewählt werden.

In Fig. 6a und Fig. 6b sind beispielhaft verschiedene Darstellungsmöglichkeiten an Bildschirmen der Bedieneinrichtung B dargestellt. Über die Bedieneinrichtung B ist es möglich verschiedene Maschinenbereiche der Werkzeugmaschine auszuwählen und zudem bevorzugt auch Betriebsarten bzw. sichere Betriebsarten für den jeweiligen Maschinenbereich M festzulegen. Zur Aktivierung der Werkzeugmaschine W, zur Erhöhung der Sicherheit, ist es z.B. möglich, über die Bedieneinrichtung B ein Passwort über eine Passworteingabe PW und entsprechender Software einzufordern. Die Sicherheitsanwendung AP (z.B. umfassend eine Anzeige von Sicherheitshinweisen) ist dazu eingerichtet bei erfolgreicher Verifizierung die Daten an die Sicherheitssteuerung S weiterzugeben und die Werkzeugmaschine W anzusteuern.

In Fig. 7 ist beispielhaft die Auswahl des Werkzeugwechslers und Werkzeugmagazins dargestellt. Über eine erste grafische Darstellung (oben in Fig. 7) ist ein Überblick über die gesamte Werkzeugmaschine möglich. In dieser Übersicht kann ein einzelner

Maschinenbereich der Werkzeugmaschine ausgewählt werden. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist es möglich, für den jeweiligen Maschinenbereich der Werkzeugmaschine zusätzlich die jeweiligen Bauteile des selektierten Bereichs einzeln anzuwählen (siehe weitere grafische Darstellung unten in Fig. 7) und deren Betrieb in der jeweiligen Betriebsart zu ermöglichen bzw. deren Betrieb zu verhindern und somit beispielsweise ein Bewegen des Bauteils zu verhindern. Dadurch kann zum Beispiel die Werkzeugwechslerklappe und/oder eine Förderschnecke und/oder ein Späneförderer eines Spänefördersystems stillgelegt werden, wenn im Arbeitsbereich Servicearbeiten durchzuführen sind.

Um die Servicearbeit vor Ort im Maschinenbereich M der Werkzeugmaschine W zu ermöglichen, kann der Benutzer die tragbare Bedienreinrichtung MB bei sich führen, wobei eine Freigabetaste MB1 sowie eine Geschwindigkeitsregeleinrichtung MB2 z.B. in Form eines Drehschalters (z.B. Handrad) umfasst. Über die Freigabetaste MB1 wird sichergestellt, dass der Benutzer stets mit der jeweils ausgeführten Bewegung einverstanden ist, wobei bei Loslassen der Freigabetaste ein sofortiger sicherer Stopp der Maschine durchgeführt wird. Über den Drehschalter MB2 ist es möglich die Drehzahl und/oder die Drehrichtung von verschiedenen Bauteilen des ausgewählten Arbeitsbereichs anzusteuern.

Es kann erforderlich sein, dass zwei Personen tätig sind, eine an der Bedienstation der Steuerung und eine im Bereich des Werkzeugwechslers. Beide Personen kommunizieren miteinander. Der Bediener vor Ort steuert die Bewegung so weit möglich mit reduzierter Geschwindigkeit und bedient die Zustimmungseinrichtung und Richtungstaste. Bei NC-Achsen kann auch mit einem Handrad die Bewegung in Verbindung mit der Zustimmungseinrichtung erzeugt werden. Bei Verwendung eines bevorzugten Bediengeräts ist es möglich, dass die Wartung mit nur einer einzelnen Person durchgeführt wird, die im Bereich des Werkzeugwechslers über das modifizierte Bediengerät sämtliche Möglichkeiten der Bedienung hat.

Bei Anwahl des Werkzeugmagazins ist es möglich, sämtliche Bauteile des Werkzeugmagazins einzeln anzusteuern. Insbesondere können einzeln oder zusammen an der Matrix am Bildschirm der Bedieneinrichtung B, z.B. bewegliche Bauteile wie z.B. Räder oder Ketten des Werkzeugmagazins (z.B. bei Ketten- bzw. Radmagazinen) einzeln

angewählt werden. Andere Bewegungen in diesem Bereich, wie beispielsweise der Werkzeugwechsel selbst oder die Werkzeugreinigung, können sicher stillgesetzt werden. Der Bediener kann vor Ort die Bewegung mit reduzierter Geschwindigkeit steuern, wobei stets eine Zustimmungseinrichtung und eine Richtungstaste oder vergleichbarem vorgesehen ist. Die maximal zulässige Geschwindigkeit ist bei Quetschgefährdung z.B. zwei Meter pro Minute (Umfangsgeschwindigkeit). Die maximale Geschwindigkeit bei Stoßgefährdung ist z.B. 15 Meter pro Minute (Umfangsgeschwindigkeit). Als weiterer Arbeitsbereich ist zudem die Auswahl der Kühl-/Schmierstoffanlage möglich, wobei alle Funktionen der Kühl-/Schmierstoffanlage ansteuerbar sind. Dazu ist es möglich, im Servicebetrieb beispielsweise die Düsen der Kühl-/Schmierstoffanlage einzustellen. Achsen (z.B. eine oder mehrere Vorschubachsen) und Spänpförderschnecken bzw. -förderer eines Spänpfördersystems in anderen Arbeitsbereichen können sicher stillgesetzt werden, um eine Fehlbedienung zu vermeiden.

In Fig. 8 ist eine weitere beispielhaft mögliche schematische Darstellung des Aufbaus der Steuervorrichtung der Werkzeugmaschine dargestellt. Im linken Bereich sind verschiedene Betriebsarten der Werkzeugmaschine W bzw. der Arbeitsbereiche der Werkzeugmaschine W dargestellt. Diese können einzeln oder gemeinsam ausgewählt werden, wobei nach erfolgreicher Selektion der Arbeitsbereiche, diese an die Sicherheitssteuerung S weitergegeben werden. Die Sicherheitssteuerung S erzeugt einen Output am Bildschirm der Bedienreinrichtung B an dem die aktivierten Arbeitsbereiche sowie Betriebsarten dargestellt werden können. Zum Betrieb ist zudem die Verbindung mit einem elektronischen Schlüssel BA1 nötig sowie die Betätigung der Freigebetaste MB1 (Aktivierungstaste).

Auch in Fig. 9 ist ein weiterer möglicher beispielhafter schematischer Aufbau der Steuervorrichtung der Werkzeugmaschine W dargestellt, wobei auch hier die Freigebetaste MB1 (Aktivierungstaste) für die Selektion der verschiedenen Betriebsmodi und der Arbeitsbereiche der Werkzeugmaschine W erforderlich ist. Eine Selektion von verschiedenen Bereichen der Werkzeugmaschine W, um diese in einen Servicebetrieb zu versetzen, ist zudem z.B. über die üblichen Schalter I bis IIII (siehe Bezugszeichen 1) möglich. Zusätzlich zu dieser Anwahl ist eine Anwahl über den Bildschirm über die Bedieneinrichtung B möglich, wie bereits beschrieben. Die mobile Bedieneinrichtung MB kann vorgesehen sein, wobei diese auch eine Empfangseinrichtung zur Kommunikation

mit einem Zugangsschlüssel umfasst. Die Ansteuerung der Werkzeugmaschine W selbst erfolgt über die Sicherheitssteuerung S.

Fig. 10 zeigt beispielhaft einen Aufbau der Steuervorrichtung mit der Bedieneinrichtung sowie der Eingaben und Ausgaben am Bildschirm der Bedieneinrichtung, und Fig. 11 zeigt beispielhaft einen schematischen Aufbau eines weiteren Beispiels eines Schaltungskonzepts.

In Figs. 10 und 11 ist die Bedieneinrichtung B beispielhaft schematisch dargestellt, welche mit der Sicherheitssteuerung S in Verbindung steht, wobei die Sicherheitssteuerung S zudem mit den Antrieben den NC-Achsen und/oder der Spindel SP der Werkzeugmaschine W in Verbindung steht sowie mit den Sensoren TS, welche beispielsweise das Öffnen oder Schließen einer Servicetür erkennen. Der Freigabeschalter MB1 (Zustimmungseinrichtung) steht im direkten Kontakt mit der Sicherheitssteuerung S, wobei zusätzlich ein Kontrollschalter AS (Aktivierungstaste) vorgesehen ist, welcher auch direkt mit der Sicherheitssteuerung S in Verbindung steht.

Je nach Qualifikation des Bedieners und erforderlicher Tätigkeit sind die Bewegungen vor Ort unterschiedlich zu ermöglichen. Bevorzugt wird unterschieden zwischen einem Bediener eines Maschinenbetreibers und einem Bediener des Maschinenherstellers. Sind die Schutzeinrichtungen geschlossen und zugehalten oder die nicht trennenden Schutzeinrichtungen aktiv, dann sind die Bewegungen ohne Zustimmungseinrichtung und ohne Geschwindigkeitsreduzierung erlaubt. Da während der Montagephase der Maschine keine Kabine und keine Türen vorhanden sind und somit auch keine Sicherheitsschalter vorhanden sind, gibt es dazu einen eigenen Betriebsmodus. Für diesen Zeitraum wird z.B. mit Überbrückungssteckern oder vergleichbaren Einrichtungen gearbeitet. Bei entsprechender Ansteuerung der jeweiligen Maschinenbereiche sind diese jedoch hinfällig.

Der Handshake ist ein Kommunikationsprotokoll für den Datentransfer über eine serielle Schnittstelle. Bei diesem Protokoll handeln die Beteiligten nach der Authentifizierung die Parameter für die Datenübertragung aus. Dabei bestätigt der Empfänger dem Sender den Empfang von Daten und teilt ihm mit, dass er zum Empfang weiterer Daten bereit ist.

Der Servicebetrieb kann bei Verbindung des elektronischen Zugangsschlüssels automatisch aktiviert werden und die Maschinenbereiche M können vom Nutzer selektiert werden um im Servicebetrieb betrieben zu werden.

Vorliegende Merkmale, Komponenten und spezifische Details können ausgetauscht und/oder kombiniert werden, um weitere Ausführungsformen zu erstellen, in Abhängigkeit des geforderten Verwendungszwecks. Etwaige Modifikationen, die im Bereich des Wissens des Fachmanns liegen werden mit der vorliegenden Beschreibung implizit offenbart.

Ansprüche

1. Werkzeugmaschine, mit einer Steuervorrichtung zum Steuern der Werkzeugmaschine (W), wobei die Werkzeugmaschine (W) in mehrere Maschinenbereiche (M) aufgeteilt ist, die Werkzeugmaschine (W) verschiedene Betriebsarten aufweist und die Betriebsarten zumindest einen Standardbetrieb und einen Servicebetrieb umfassen, wobei die Steuereinrichtung,
 - eine Bedieneinrichtung (B) zur Bedienung der Steuervorrichtung durch einen Benutzer, und
 - eine Sicherheitssteuerung (S) zum Ansteuern verschiedener Maschinenbereiche (M) der Werkzeugmaschine (W) umfasst, und über die Bedieneinrichtung (B) Maschinenbereiche (M) der Werkzeugmaschine (W) selektiert werden und für die selektierten Maschinenbereiche (M) Betriebsarten zuordenbar sind, und die selektierten Maschinenbereiche (M) mit den zugeordneten Betriebsarten an die Sicherheitssteuerung (S) übermittelt werden.
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, wobei für die jeweiligen Maschinenbereiche (M) der Werkzeugmaschine (W) unabhängig voneinander Betriebsarten zuordenbar sind.
3. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Betriebsarten einen Montagebetrieb umfassen zum Betreiben der Werkzeugmaschine bei der Montage und/oder Installation der Werkzeugmaschine (W).
4. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (S) ein Selektieren von Maschinenbereichen (M) erlaubt an denen Montagearbeiten und/oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden und ein Betreiben dieser Maschinenbereiche (M) in einem Montagebetrieb wobei zudem ein Betreiben der nicht selektierten Maschinenbereiche in einem Sicherheitsbetrieb oder ein Abschalten dieser Bereiche ermöglicht ist, insbesondere sicher ermöglicht ist.

5. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuervorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Zugriffsberechtigung eines elektronischen Zugangsschlüssels erkannt werden kann und abhängig von der Zugriffsberechtigung ein Ändern der Betriebsarten, insbesondere der sicheren Betriebsarten, und/oder Zugriff auf Maschinenbereiche (M) vorgebar ist.
6. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuervorrichtung eine Freigabetaste (MB1) bzw. Aktivierungstaste umfasst zum Aktivieren eines ausgewählten Maschinenbereichs (M) in der zugeordneten Betriebsart, sodass der Betrieb nur bei Bestätigung der Freigabetaste (MB1) bzw. Aktivierungstaste ermöglicht wird.
7. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuervorrichtung als Betriebswahlschalter arbeitet und wobei die Steuervorrichtung eingerichtet ist um die Zugriffsberechtigung eines Benutzers durch Ermittlung der Benutzerberechtigung eines Zugriffsschlüssels des Benutzers zu ermitteln und ein Betreiben der Werkzeugmaschine (W) entsprechend der Berechtigung des Benutzers ermöglicht.
8. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuervorrichtung eine Sicherheitsbetriebswahleinrichtung umfasst welche ein Auswahlssystem zum Ändern der Betriebsart, ein Zugangssystem zum Beschränken des Zugriffs auf das Auswahlssystem und ein Anwahlsystem das die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung ansteuert, umfasst.
9. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Servicebetrieb in Abhängigkeit von Signalen einer Wartungstür und einer Berechtigung des Benutzers aktiviert werden kann.
10. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bedieneinrichtung (B) einen Bildschirm umfasst zum grafischen Darstellen der Maschinenbereiche (M) und Betriebsarten der jeweiligen Maschinenbereiche (M), wobei der Bildschirm insbesondere ein berührungssensitiver Bildschirm ist und

ein Auswählen der Maschinenbereiche (M) und Betriebsarten am Bildschirm möglich ist.

11. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Betriebsarten einen Servicebetrieb für den Maschinenbetreiber und einen Servicebetrieb für den Maschinenhersteller umfassen.
12. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Aktivierung der ausgewählten Maschinenbereiche (M) eine Freigabetaste (MB1) bzw. Aktivierungstaste gedrückt werden muss, welche direkt auf die Sicherheitssteuerung (S) wirkt und wobei die Auswahl der Maschinenbereiche (M) über eine Datenübertragung an die Sicherheitssteuerung (S) übertragen wird.
13. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Aktivierung des Betriebs der Maschinenbereiche (M) in der jeweiligen Betriebsart ein Freigabetaster (MB1) bzw. eine Aktivierungstaste gedrückt werden muss und auch ein elektronischer Schlüssel in Verbindung mit der Steuervorrichtung stehen muss.
14. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 13, wobei eine Rückmeldung von der Sicherheitssteuerung (S) an den Bildschirm der Bedieneinrichtung (B) erfolgt und die aktivierten Maschinenbereiche (M) dort grafisch dargestellt werden, wobei diese grafische Darstellung insbesondere ein Aufleuchten der aktivierten Maschinenbereiche (M) umfasst.
15. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Ändern der selektierten Maschinenbereiche (M) nach Aktivierung des Sicherheitsbetriebs ermöglicht ist.
16. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bedieneinrichtung (B) zusätzlich zur Selektion eines Maschinenbereichs (M) auch die Selektion von einzelnen oder mehreren Bauteilen dieses Maschinenbereichs (M) erlaubt, sodass diese Bauteile nach Bedarf festgesetzt

werden können, wobei die Bauteile insbesondere antreibbare Bauteile der Werkzeugmaschine (W) sind.

17. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuervorrichtung dazu eingerichtet ist eine voreingestellte Kopplung verschiedener Bauteile von Maschinenbereichen (M) vorzunehmen, bei Selektion eines Maschinenbereichs (M).

18. Werkzeugmaschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur konfigurierbaren Übertragung einer ID-Nummer des verwendeten Transponderschlüssels die Steuereinrichtung ein Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren ausführt.

19. Steuervorrichtung zum Steuern einer Werkzeugmaschine, mit

- einer Bedieneinrichtung zur Bedienung der Steuervorrichtung durch einen Benutzer, und
- einer Sicherheitssteuerung (S) zum Ansteuern verschiedener Maschinenbereiche (M) der Werkzeugmaschine (W),

wobei über die Bedieneinrichtung (B) Maschinenbereiche (M) der Werkzeugmaschine (W) selektiert werden können und für die selektierten Maschinenbereiche (M) Betriebsarten festlegbar sind, und die selektierten Maschinenbereiche mit den zugeordneten Betriebsarten an die Sicherheitssteuerung (S) übermittelt werden.

20. Verfahren zum Steuern einer Werkzeugmaschine, mit einer Steuervorrichtung die eine Maschinensteuerung zum Steuern der Werkzeugmaschine (M) und eine Sicherheitssteuerung (S) umfasst und wobei die Werkzeugmaschine (W) mehrere Maschinenbereiche (M) aufweist, und die Werkzeugmaschine (W) in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden kann und die Betriebsarten zumindest einen Servicebetrieb und einen Normalbetrieb umfassen, mit den Schritten,

- Zugriff auf das System der Steuervorrichtung durch Verbindung mit einem elektronischen Schlüssel;

- Selektion der Maschinenbereiche;
- Übermittlung der Daten an die Sicherheitssteuerung;
- Ansteuerung der Werkzeugmaschine (W).

21. Computerprogrammprodukt mit Programmmitteln, die auf einem Datenträger gespeichert sind, und die dazu eingerichtet sind auf einer Steuervorrichtung einer Werkzeugmaschine (W) ausgeführt zu werden, derart, dass ein Verfahren nach Ansprüche 20 an der Werkzeugmaschine (W) ausgeführt wird.

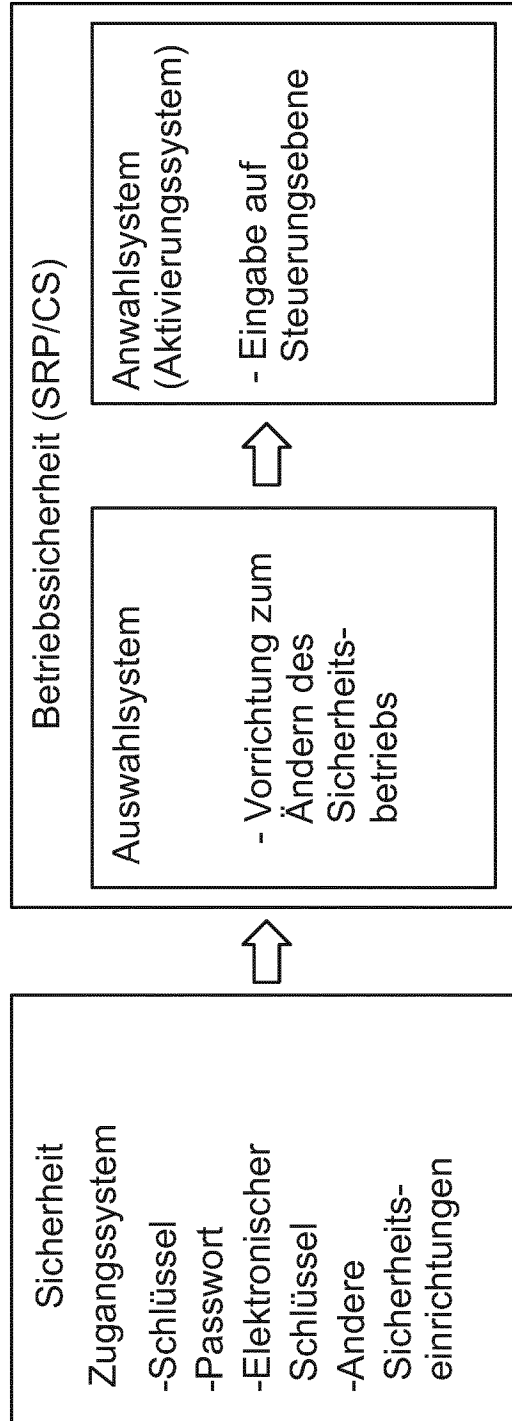


Fig. 1

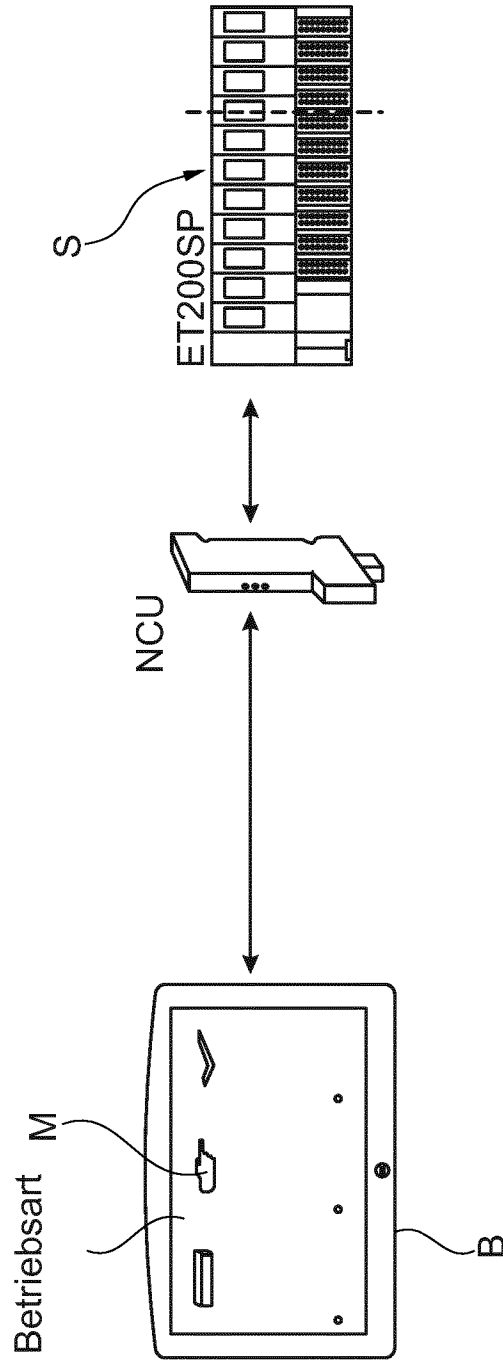


Fig. 2

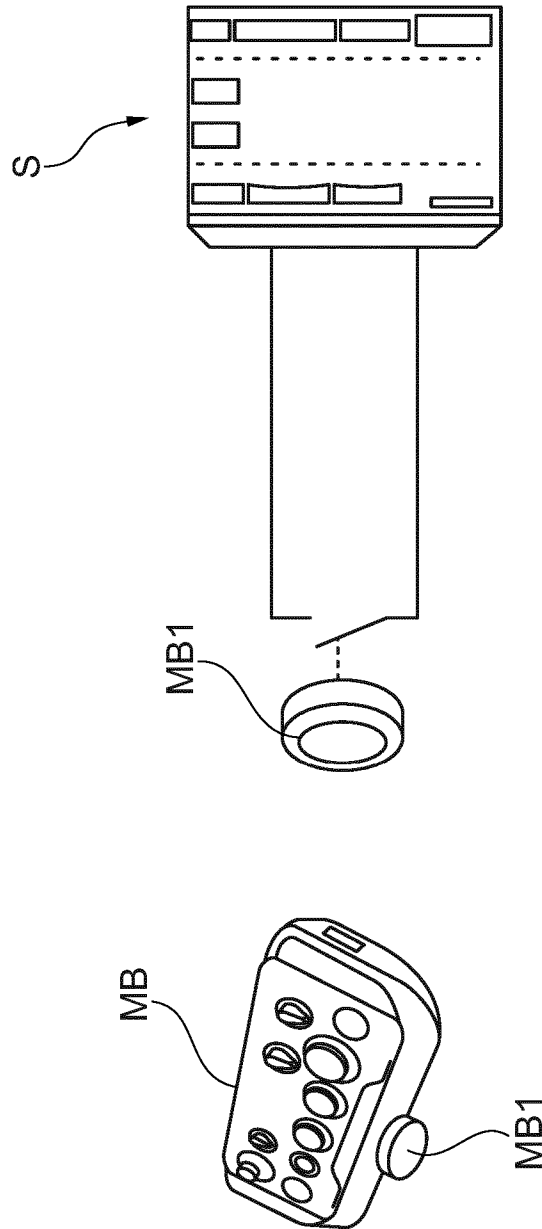


Fig. 3

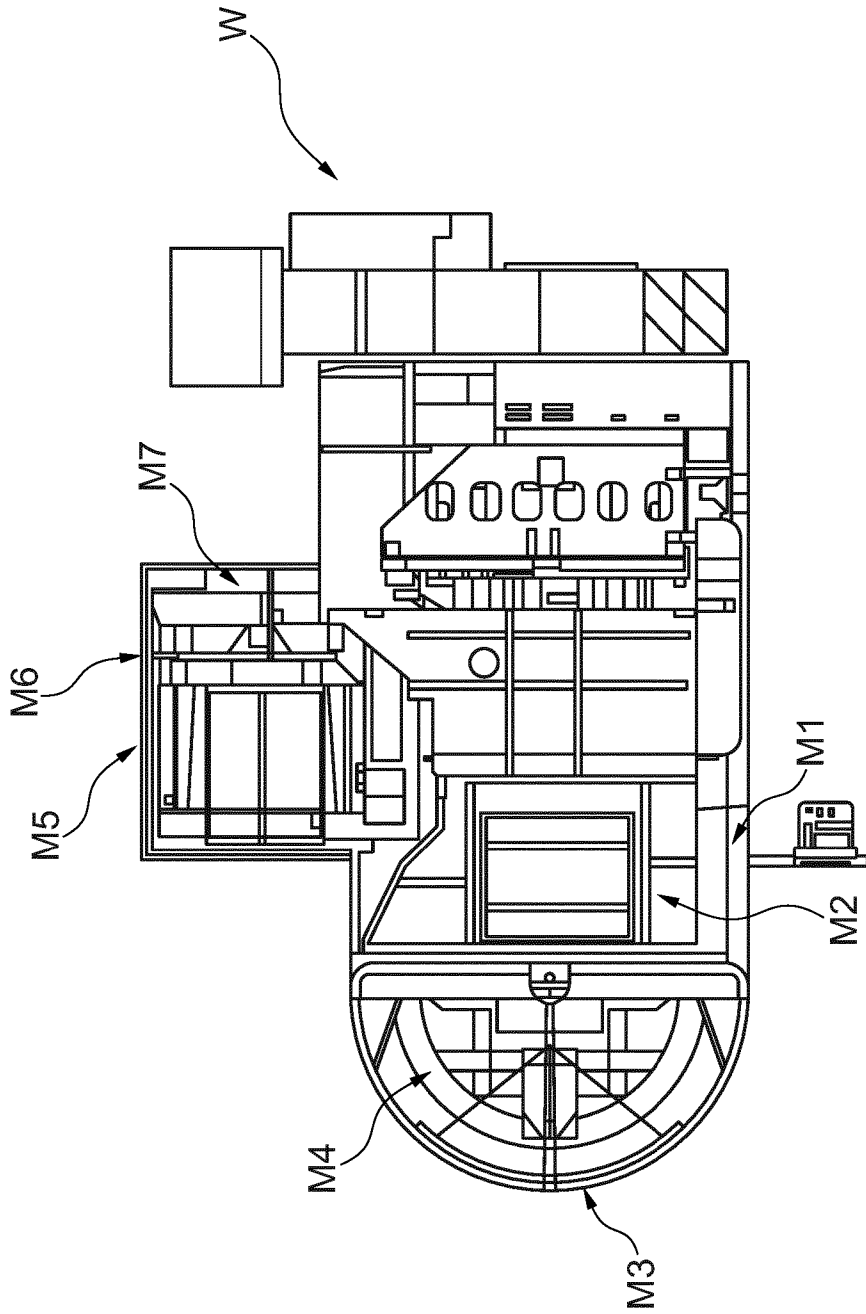


Fig. 4

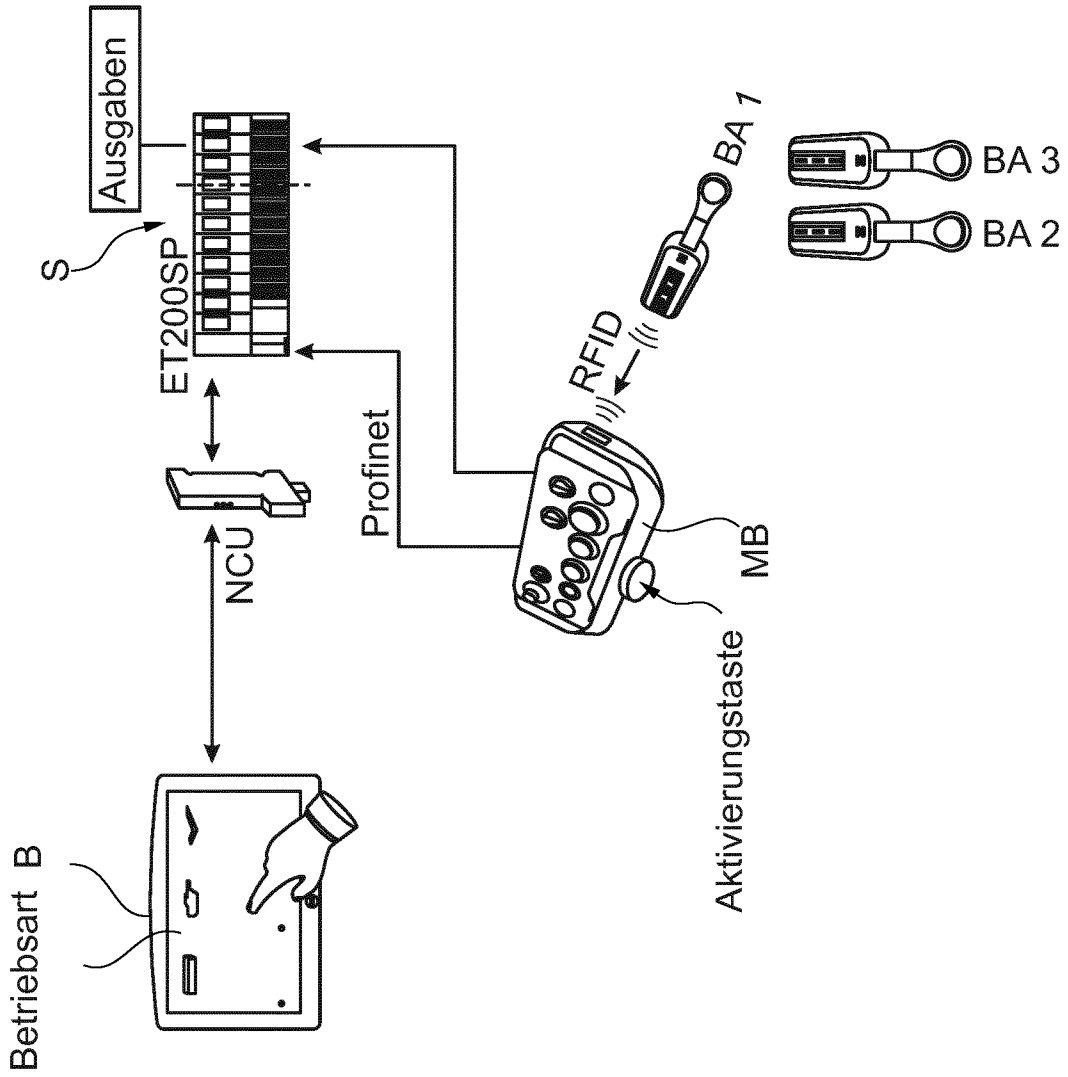
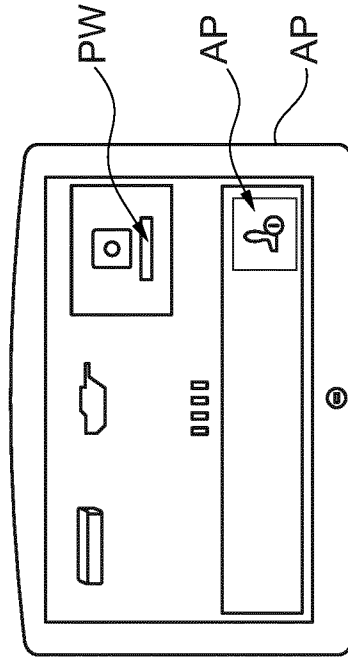
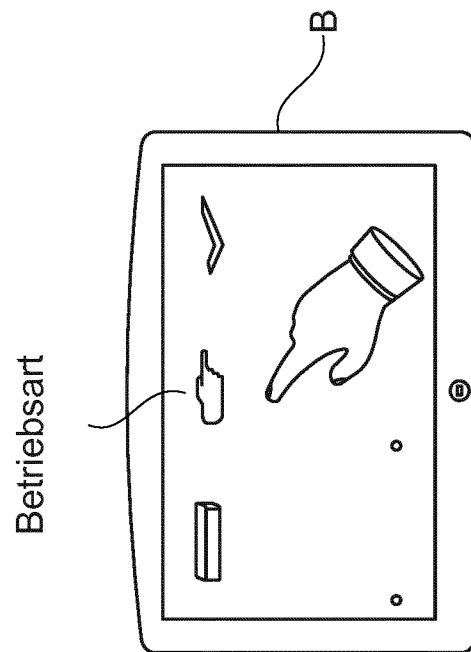


Fig. 5



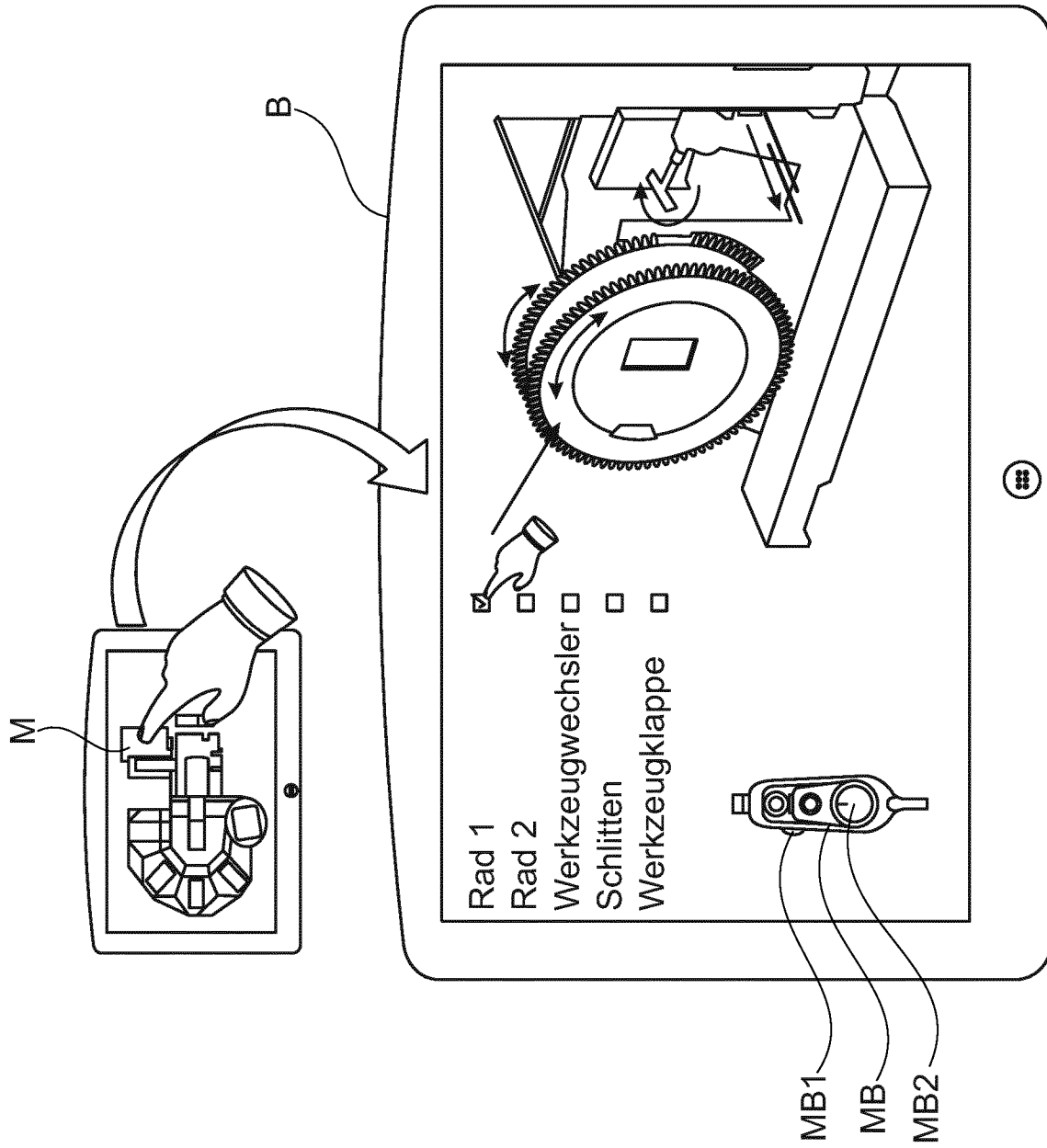


Fig. 7

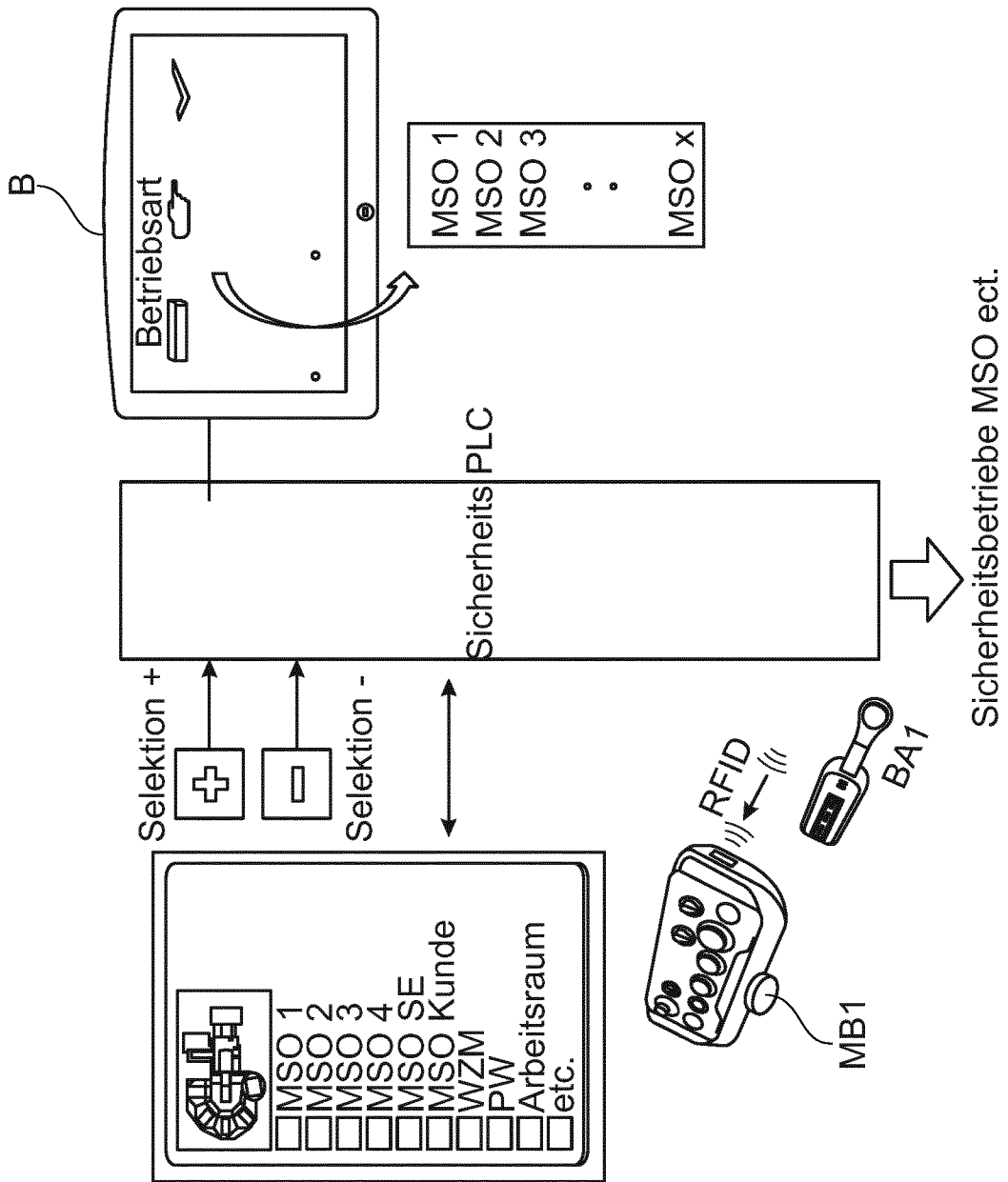


Fig. 8

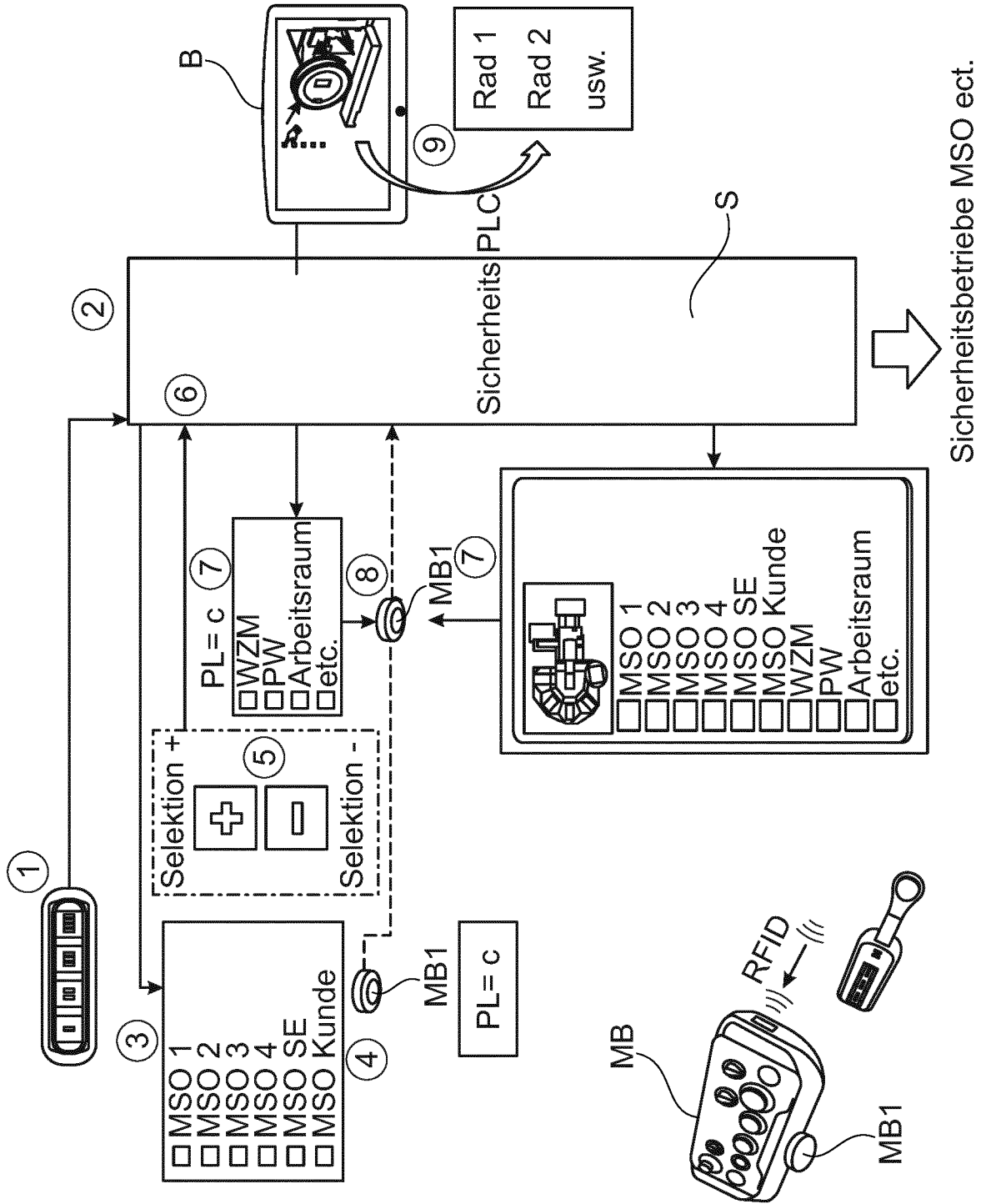


Fig. 9

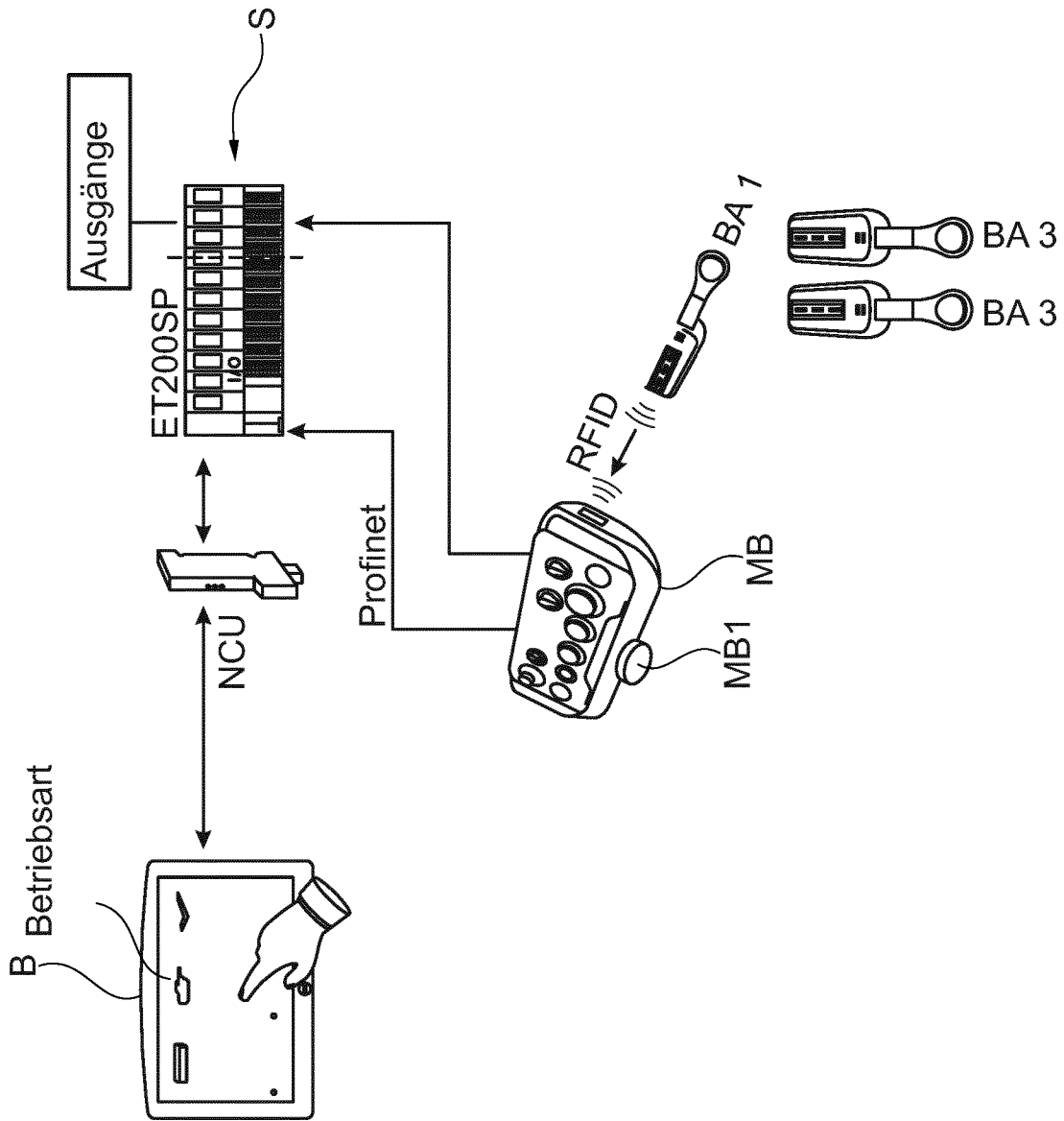


Fig. 10

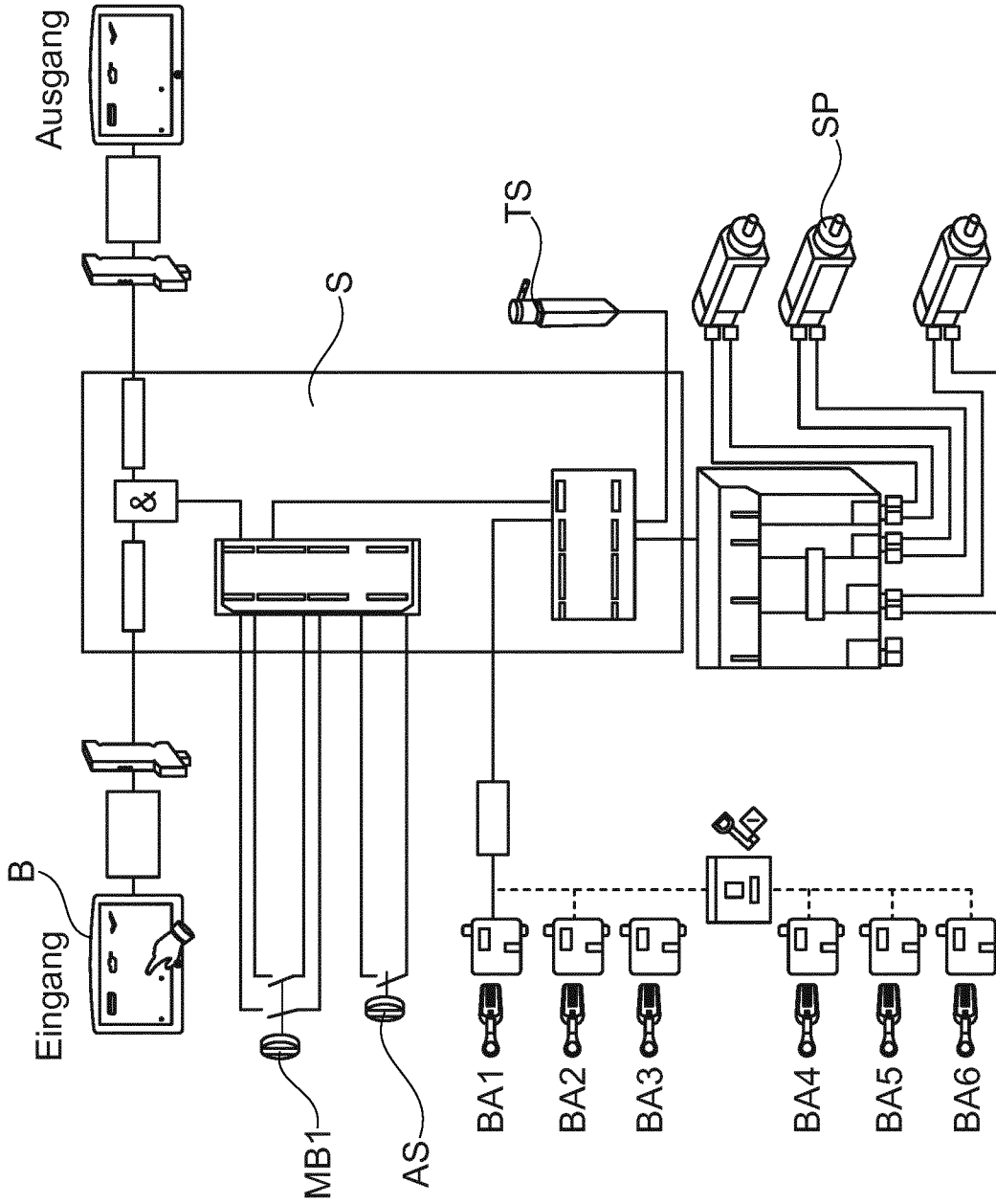


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/067349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G05B 19/406</i> (2006.01)i; <i>G05B 19/409</i> (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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 2354870 A2 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH [DE]) 10 August 2011 (2011-08-10) abstract paragraph [0006] - paragraph [0012] paragraph [0015] - paragraph [0017] paragraph [0021] paragraph [0027] - paragraph [0030] paragraph [0036] - paragraph [0039] paragraph [0059] - paragraph [0062]	1-19 20,21
Y A	EP 2034378 A2 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH [DE]) 11 March 2009 (2009-03-11) cited in the application abstract paragraph [0005] - paragraph [0054]	20,21 1-19
A	DE 10037003 A1 (EUCHNER GMBH & CO [DE]) 14 February 2002 (2002-02-14) the whole document	1,5,7,8,13,18-21
<input checked="" 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>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 01 November 2019		Date of mailing of the international search report 08 November 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 Abbing, Ralf Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/067349

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BANERJEE A ET AL. "Radio Frequency Identification based Manufacturing and Distribution: An Exploratory Overview" <i>INTERNET CITATION</i> , 09 December 2006 (2006-12-09), Retrieved from the Internet: http://etdindividuals.dlib.vt.edu:9090/12/1/RFID_based_Mfg_&_Dstbn_An_Exploratoryx_Overview1.pdf [retrieved on 1077-12-09] XP002467703 the whole document	1,5,7,8,13,18-21
A	DE 102009054420 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 28 October 2010 (2010-10-28) the whole document	1-4,10,11,14, 16,17,19-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/067349

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2354870	A2	10 August 2011	CN	102141793	A	03 August 2011
				DE	102010001518	A1	04 August 2011
				EP	2354870	A2	10 August 2011
				ES	2529416	T3	19 February 2015
				JP	5775316	B2	09 September 2015
				JP	2011156657	A	18 August 2011
				US	2011202166	A1	18 August 2011
<hr/>							
EP	2034378	A2	11 March 2009	CN	101382790	A	11 March 2009
				DE	102007041768	A1	05 March 2009
				EP	2034378	A2	11 March 2009
				ES	2551712	T3	23 November 2015
				JP	5384057	B2	08 January 2014
				JP	2009123194	A	04 June 2009
				US	2009079537	A1	26 March 2009
<hr/>							
DE	10037003	A1	14 February 2002	NONE			
<hr/>							
DE	102009054420	A1	28 October 2010	NONE			
<hr/>							

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05B19/406 G05B19/409
 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 354 870 A2 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH [DE]) 10. August 2011 (2011-08-10)	1-19
Y	Zusammenfassung Absatz [0006] - Absatz [0012] Absatz [0015] - Absatz [0017] Absatz [0021] Absatz [0027] - Absatz [0030] Absatz [0036] - Absatz [0039] Absatz [0059] - Absatz [0062] -----	20,21
Y	EP 2 034 378 A2 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH [DE]) 11. März 2009 (2009-03-11) in der Anmeldung erwähnt	20,21
A	Zusammenfassung Absatz [0005] - Absatz [0054] ----- -/-	1-19



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

1. November 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/11/2019

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

Abbing, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 37 003 A1 (EUCHNER GMBH & CO [DE]) 14. Februar 2002 (2002-02-14) das ganze Dokument -----	1,5,7,8, 13,18-21
A	BANERJEE A ET AL: "Radio Frequency Identification based Manufacturing and Distribution: An Exploratory Overview", INTERNET CITATION, 9. Dezember 2006 (2006-12-09), XP002467703, Gefunden im Internet: URL: http://etdindividuals.dlib.vt.edu:9090/12/1/RFID_based_Mfg_&_Dstbn_An_Exploratoryx_Overview1.pdf [gefunden am 1077-12-09] das ganze Dokument -----	1,5,7,8, 13,18-21
A	DE 10 2009 054420 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) das ganze Dokument -----	1-4,10, 11,14, 16,17, 19-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/067349

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2354870	A2	10-08-2011	
		CN 102141793 A	03-08-2011
		DE 102010001518 A1	04-08-2011
		EP 2354870 A2	10-08-2011
		ES 2529416 T3	19-02-2015
		JP 5775316 B2	09-09-2015
		JP 2011156657 A	18-08-2011
		US 2011202166 A1	18-08-2011

EP 2034378	A2	11-03-2009	
		CN 101382790 A	11-03-2009
		DE 102007041768 A1	05-03-2009
		EP 2034378 A2	11-03-2009
		ES 2551712 T3	23-11-2015
		JP 5384057 B2	08-01-2014
		JP 2009123194 A	04-06-2009
		US 2009079537 A1	26-03-2009

DE 10037003	A1	14-02-2002	KEINE

DE 102009054420	A1	28-10-2010	KEINE
