



(10) **DE 10 2016 217 376 B4** 2019.01.03

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 217 376.6**
(22) Anmeldetag: **13.09.2016**
(43) Offenlegungstag: **15.03.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.01.2019**

(51) Int Cl.: **B41F 33/16 (2006.01)**
B41F 15/08 (2006.01)
B41F 17/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**KBA-Kammann GmbH, 32549 Bad Oeynhausen,
DE**

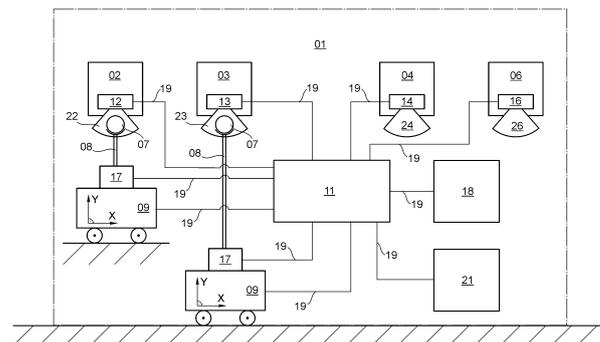
(72) Erfinder:
**Jeretzky, Gerald, 32609 Hüllhorst, DE; Steffen,
Volker, 32051 Herford, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	38 26 830	A1
DE	43 28 038	A1
DE	10 2013 112 091	A1
DE	10 2015 106 238	A1
EP	2 100 733	A1

(54) Bezeichnung: **Bearbeitungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen zum Bearbeiten von Körpern**

(57) Hauptanspruch: Bearbeitungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) zum Bearbeiten von Körpern (07), wobei die zum Bearbeiten der Körper (07) vorgesehenen Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) in einem Arbeitsraum (01) jeweils an voneinander verschiedenen Positionen angeordnet sind, wobei in dem Arbeitsraum (01) mehrere zeitgleich betriebene oder zumindest zeitgleich betreibbare Handhabungseinrichtungen (08) vorgesehen sind, wobei jede dieser Handhabungseinrichtungen (08) jeweils mindestens einen von einer Steuereinrichtung (11) mittels Steuerdaten gesteuerten Antrieb (09) aufweist, wobei durch diese Steuerdaten eine Bewegung der jeweiligen Handhabungseinrichtung (08) entlang einer Bewegungsbahn vorgegeben ist, wobei entlang dieser Bewegungsbahnen ausgeführte Bewegungen dieser mehreren im selben Arbeitsraum (01) angeordneten Handhabungseinrichtungen (08) dadurch kollisionsfrei ausgebildet sind, dass eine im Arbeitsraum (01) bewegte Handhabungseinrichtung (08) aufgrund der ihren mindestens einen Antrieb (09) steuernden Steuerdaten zu keinem Zeitpunkt an derselben Position wie eine andere in demselben Arbeitsraum (01) bewegte Handhabungseinrichtung (08) oder eine der in demselben Arbeitsraum (01) angeordneten Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die im selben Arbeitsraum (01) angeordneten und zeitgleich betriebenen oder zumindest betreibbaren Handhabungseinrichtungen (08) in vertikal übereinander angeordneten horizontalen ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen zum Bearbeiten von Körpern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Unter dem Begriff „Körper“ soll ein dreidimensionales Objekt verstanden werden, das eine Masse hat und einen Raum einnimmt. Körper bestehen aus Materie. Festkörper haben eine feste Form und können durch Grenzflächen beschrieben werden. Die vorliegende Erfindung bezieht sich vornehmlich auf eine Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Körpern mit steifen und/oder starren Grenzflächen, vorzugsweise von Rundkörpern und/oder Hohlkörpern jeweils mit gekrümmten und/oder gewölbten und/oder balligen Grenzflächen, insbesondere von jeweils als ein Behälter zu verwendenden Hohlkörpern, wobei das jeweilige Bearbeiten dieser Grenzflächen vorzugsweise in deren Dekoration, insbesondere in deren Bedrucken besteht. Derartige Körper werden z. B. als Verpackung, insbesondere als Primärverpackung für eine bestimmte, also zuvor festgelegte Menge eines z. B. flüssigen oder pastösen oder pulverförmigen Packgutes verwendet, wobei der betreffende Körper das Packgut zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig umschließt. Die mit der Bearbeitungsmaschine zu bearbeitenden Körper sind z. B. jeweils als eine Flasche oder als ein Flakon oder als ein Becher oder als eine Kartusche oder als eine Tube ausgebildet. Die zu bearbeitenden z. B. einteilig oder mehrteilig gefertigten Körper sind teilweise oder vollständig z. B. jeweils aus Glas oder aus einer Keramik oder aus einem Kunststoff oder aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet.

[0003] Durch die DE 43 28 038 A1 ist eine Rollendruckmaschine mit mindestens einem Druckwerk und mindestens einem Rollenwechsler für den fliegenden Rollenwechsel bekannt, wobei in dem Rollenwechsler jeweils eine erste Rolle mit einem ersten Materialbahnwickel zum Drucken abgewickelt wird und gegen jeweils eine zweite Rolle mit einem zweiten Materialbahnwickel ausgetauscht wird, wobei der Rollenwechsler eine Schneide- und Klebvorrichtung zum Verbinden des Anfangs des zweiten Materialbahnwickels mit dem ablaufenden Materialbahnwickel der Materialbahnen aufweist, wobei die erste Rolle auf einem ersten und die zweite Rolle auf einem zweiten fahrerlosen Transportfahrzeug eingespannt ist und wobei die Transportfahrzeuge selbst die für den Klebevorgang mit einem Klebemuster vorbereiteten Rollen in einer Vorbereitungsstation übernehmen.

[0004] Durch die nachveröffentlichte DE 10 2015 106 238 A1 ist ein Stauförderer mit einem stationären Führungsmittel und mit einer Anzahl von Werkstückträgern bekannt, wobei an jedem Werk-

stückträger ein Antrieb und wenigstens ein diesem zugeordnetes Eingriffsmittel vorgesehen ist, welches in Eingriff mit dem Führungsmittel ist, wobei sich das durch den Antrieb angetriebene Eingriffsmittel mit dem Werkstückträger entlang des Führungsmittels bewegt.

[0005] Durch die DE 38 26 830 A1 ist eine Lineartransfervorrichtung für Werkstückträger bekannt, mit zumindest einer Führungsschiene, auf welcher der im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisende Werkstückträger über mit der Führungsschiene formschlüssig in Eingriff stehende Führungsorgane geführt ist, wobei die Führungsschiene einen Energieversorgungsabschnitt, an welchem der Werkstückträger mit einer Energieleitung angreift, und einen Antriebsabschnitt aufweist, an welchem ein vom Werkstückträger getragenes Antriebsorgan angreift, das von einem im Werkstückträger angeordneten, über die Energieleitung gespeisten Antriebsmotor angetrieben wird, und wobei eine Steuereinrichtung für den Antrieb des Werkstückträgers vorgesehen ist, die zumindest ein an der Stirnseite des Werkstückträgers angeordnetes Schaltorgan aufweist, über welches der Antriebsmotor bei Betätigung des Schaltorgans durch einen auf der Führungsschiene nachfolgenden Werkzeugträger stillsetzbar ist.

[0006] Durch die DE 10 2013 112 091 A1 ist eine Vorrichtung zur Aufgabe von Objekten auf eine als kontinuierlich drehendes Karussell mit über den Umfang verteilt angeordneten Behandlungsstationen ausgebildete Behandlungsmaschine und/oder zur Entnahme von Objekten von einer solchen Behandlungsmaschine bekannt, wobei die Vorrichtung mehrere Transporteinrichtungen zum Transportieren jeweils eines Objekts aus einer ersten Übergabeposition in eine zweite Übergabeposition und eine Aufnahmeeinrichtung zum Aufnehmen des Objekts an der ersten Übergabeposition und zum Abgeben des Objekts an zweiter Übergabeposition aufweist, wobei jede der Transporteinrichtungen auf einer umlaufenden Transportführung geführt ist und mit einem Antrieb unabhängig von den anderen, auf der umlaufenden Transportführung geführten Transporteinrichtungen bewegbar ist.

[0007] Durch die EP 2 100 733 A1 ist eine Lineardruckmaschine mit austauschbaren Druckmodulen zum Bedrucken von Hohlkörpern bekannt, aufweisend: a) eine Transporteinrichtung mit einem Antrieb, mit der die zu bedruckenden Hohlkörper durch die Lineardruckmaschine transportiert werden, b) zumindest eine erste Druckstation und eine in Förderrichtung der Hohlkörper nach der ersten Druckstation angeordnete zweite Druckstation, c) zumindest eine Trocknungsstation zum Trocknen der Farbe auf den bedruckten Hohlkörpern und d) eine Maschinensteuerung, die zumindest den Transport der Hohlkörper durch die Lineardruckmaschine steuert, e) wobei

jede der Druckstationen vorbereitet ist, ein Druckmodul mit eigenen Antrieb aufzunehmen und wobei das Druckmodul über eine Schnittstelle mit der Maschinensteuerung verbindbar ist, f) wobei die Druckmodule die Hohlkörper mit einem Druckverfahren aus Siebdruck und/oder Flexodruck und/oder Offsetdruck und/oder Kaltprägen und/oder Heißprägen und/oder Lasercolortransfer und/oder Inkjet bedrucken.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bearbeitungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen zum Bearbeiten von Körpern zu schaffen.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0010] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Bearbeitungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen zum Bearbeiten von Körpern geschaffen wird, die eine hohe Produktivität aufweist. Denn durch die vorgeschlagene Lösung wird eine Ausbringungsmenge an in dieser Bearbeitungsmaschine bearbeiteten Körpern signifikant erhöht, und zwar ohne an Flexibilität in einer Abfolge der in dem jeweiligen Bearbeitungsprozess auszuführenden Bearbeitungsschritte einzubüßen. Weitere Vorteile sind in Verbindung mit der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0012] Es zeigen:

Fig. 1 eine Bearbeitungsmaschine mit einer Handhabungseinrichtung;

Fig. 2 eine Bearbeitungsmaschine mit zwei Handhabungseinrichtungen.

[0013] **Fig. 1** zeigt beispielhaft stark vereinfacht eine Bearbeitungsmaschine mit mehreren, z. B. vier oder sechs oder acht oder mehr in einem z. B. quaderförmig ausgebildeten Arbeitsraum **01** jeweils insbesondere ortsfest angeordneten Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** zum Bearbeiten von Körpern **07**. Die zu bearbeitenden Körper **07** werden z. B. mittels einer ersten Fördereinrichtung in diesen z. B. durch eine Einhausung begrenzten Arbeitsraum **01** vorzugsweise automatisiert eingeführt und nach ihrer jeweiligen Bearbeitung z. B. mittels einer zweiten Fördereinrichtung vorzugsweise automatisiert wieder abgeführt oder sind in dieser Weise in den Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine zumindest einführbar und wieder abführbar. Der Arbeitsraum **01** ist innerhalb der Bearbeitungsmaschine somit derjenige

Raum, in welchem die einzelnen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** zum Bearbeiten der Körper **07** angeordnet sind und in welchem die Bearbeitung der in diesen Raum eingeführten Körper **07** ausgeführt wird. Die zum Bearbeiten der Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind innerhalb des in der **Fig. 1** durch eine Umrandung angedeuteten Arbeitsraumes **01** der Bearbeitungsmaschine i. d. R. jeweils an einer z. B. stufenlos wählbaren Position angeordnet, wobei diese Position nach ihrer Wahl zur Ausführung eines bestimmten Bearbeitungsprozesses vorzugsweise fest eingestellt ist. Die jeweiligen Positionen der in dem bestimmten Bearbeitungsprozess zum Bearbeiten der Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind jeweils voneinander verschieden und damit voneinander beabstandet. Die Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind in Transportrichtung der zu bearbeitenden Körper **07** vorzugsweise aneinandergereiht, insbesondere linear hintereinander angeordnet, wobei die Transportrichtung der zu bearbeitenden Körper **07** im Wesentlichen von einer im Bereich einer Übergabe der zu bearbeitenden Körper **07** von der ersten Fördereinrichtung in den Arbeitsraum **01** angeordneten Übergabestation zu einer im Bereich einer Übergabe der bearbeiteten Körper **07** vom Arbeitsraum **01** an die zweite Fördereinrichtung angeordneten Übergabestation gerichtet ist. Die Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind im Arbeitsraum **01** vorzugsweise in einer selben horizontalen Ebene angeordnet. Die Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind in Transportrichtung der zu bearbeitenden Körper **07** z. B. breitenvariabel ausgebildet. Wenngleich die Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** im Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine jeweils i. d. R. ortsfest angeordnet sind, so können sie doch an ihren jeweiligen Positionen jeweils gegen eine andersartige Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** ausgetauscht und/oder in ihrer jeweiligen Position im Rahmen festgelegter Grenzen bei Bedarf verändert und/oder korrigiert werden, wodurch die Bearbeitungsmaschine für verschiedene Bearbeitungsprozesse flexibel einsetzbar und/oder optimierbar ist. Im Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine können in Abhängigkeit vom jeweiligen Bearbeitungsprozess unterschiedlich viele Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** zum Einsatz kommen. Während der Ausführung eines bestimmten Bearbeitungsprozesses können zwar alle im Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine jeweils für eine Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** vorgesehenen Positionen mit einer Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** bestückt oder belegt sein, jedoch müssen in diesem bestimmten Bearbeitungsprozesses nicht alle diese Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** zum Einsatz kommen, sondern je nach den Erfordernissen des bestimmten Bearbeitungsprozesses wird bzw. ist nur eine Auswahl aus den vorhandenen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** zum Einsatz gebracht. Und nur zu diesen in Abhängigkeit vom vorgegebenen Bearbeitungsprozess ausgewählten Be-

arbeitsstationen **02; 03; 04; 06** werden zu bearbeitende Körper **07** gebracht.

[0014] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Bearbeitungsmaschine als eine Druckmaschine ausgebildet oder die Bearbeitungsmaschine weist zumindest eine Druckmaschine auf, wobei mehrere Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** jeweils als ein Druckwerk ausgebildet sind. Diese Druckwerke sind derart ausgebildet, dass mit ihnen ein ihnen jeweils zugeführter Körper **07** z. B. in einem Siebdruckverfahren oder in einem druckformlosen Druckverfahren, d. h. in einem Digitaldruckverfahren, bedruckt wird oder zumindest bedruckbar ist. Zur Ausführung des Digitaldruckverfahrens wird z. B. ein Inkjet-Druckwerk oder ein Laser verwendet.

[0015] Die Bearbeitungsmaschine bearbeitet in einem Bearbeitungsprozess zumeist mehrere, i. d. R. eine größere Menge, z. B. mehrere tausend Stück an identischen Körpern **07**, wobei der jeweilige Körper **07** in dem für ihn vorgesehenen Bearbeitungsprozess insbesondere an seiner Mantelfläche bearbeitet wird. Beispielsweise werden die Körper **07** insbesondere an ihrer Mantelfläche jeweils mit einem vorzugsweise mehrfarbigen Druckbild bedruckt. An dem z. B. durch eine Auswahl oder sonstige Festlegung bestimmten für den Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess sind mindestens zwei der mehreren in dem Arbeitsraum **01** angeordneten Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** beteiligt, wobei durch den jeweiligen Bearbeitungsprozess festgelegt ist, welche der im Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine vorhandenen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** und in welcher Reihenfolge die betreffenden Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** den jeweiligen Körper **07** bearbeiten.

[0016] Die Bearbeitungsmaschine ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass mit ihr verschiedene jeweils wählbare oder festlegbare Bearbeitungsprozesse ausführbar sind, wobei jeder dieser ausführbaren Bearbeitungsprozesse jeweils durch die zum Einsatz gebrachten oder zum Einsatz zu bringenden Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** und durch die Reihenfolge von deren Einsatz bestimmt ist. Mindestens eine der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** kann als eine die jeweiligen Körper **07** vorbehandelnde oder nachbehandelnde Einrichtung ausgebildet sein, z. B. als ein Lackierwerk oder als ein Trockner zum Trocknen einer Druckfarbe, insbesondere als ein UV-Trockner, oder als eine einen zu bearbeitenden Körper **07** erhitzende Beflammeinrichtung. Die Auswahl oder Festlegung der für den bestimmten Bearbeitungsprozess erforderlichen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** wird z. B. durch eine Eingabe an einer oder in Verbindung mit einer Steuereinrichtung **11** getroffen. Diese Steuereinrichtung **11** ist z. B. als eine elektronische, vorzugsweise digitale, insbesondere frei programmierbare Rechenein-

heit insbesondere mit mindestens einem Mikroprozessor ausgebildet. Die in Abhängigkeit vom auszuführenden Bearbeitungsprozess getroffene Auswahl der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** reduziert die Zahl der zum Einsatz zu bringenden Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** z. B. auf eine Teilmenge der mehreren im selben Arbeitsraum **01** angeordneten Handhabungseinrichtungen **08**. Die Steuereinrichtung **11** steht vorzugsweise in einem Datenaustausch z. B. mit einem Produktionsplanungssystem **21**, kurz auch als PPS-System bezeichnet, wobei ein auszuführender Bearbeitungsprozess von dem Produktionsplanungssystem **21** der Steuereinrichtung **11** vorgegeben ist. Ein PPS-System ist ein Computerprogramm oder ein System aus Computerprogrammen, das den Anwender bei der Produktionsplanung und Produktionssteuerung unterstützt und die damit verbundene Datenverwaltung übernimmt. Ziel eines PPS-Systems ist die Realisierung kurzer Durchlaufzeiten, die Termineinhaltung, optimale Bestandshöhen und die wirtschaftliche Nutzung der Betriebsmittel, d. h. in dem hier vorliegenden Fall der Bearbeitungsmaschine mit ihren Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06**. Da PPS-Systeme i. d. R. nicht für die direkte Steuerung der Produktion und von Produktionsanlagen wie z. B. der Bearbeitungsmaschine mit ihren Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** vorgesehen sind, ist für die operative Steuerung der Fertigung ein hier z. B. die Steuereinrichtung **11** aufweisender Fertigungsleitstand vorgesehen, um die Fertigungseinheiten und/oder Fertigungsanlagen hier in Form der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** jeweils zu steuern. Der Fertigungsleitstand, d. h. die Steuereinrichtung **11** erhält vom PPS-System i. d. R. über eine Schnittstelle Fertigungsaufträge, die ihrerseits Soll-Daten bilden. Die erzielten Produktionsergebnisse bilden Ist-Daten und werden z. B. mittels einer Betriebsdatenerfassungseinrichtung erfasst und an das PPS-System zurückgemeldet, wobei das PPS-System diese Ist-Daten im nächsten Planungslauf berücksichtigt. Dadurch kann ein entsprechender Regelkreis zur Produktionssteuerung aufgebaut werden.

[0017] Um mehrere dem Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine zugeführte zu bearbeitende Körper **07** vorzugsweise jeweils einzeln und nacheinander einer gemäß dem beabsichtigten Bearbeitungsprozess erforderlichen Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** zuzuführen und von einer Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** zur nächsten zu transportieren, ist mindestens eine Handhabungseinrichtung **08** vorgesehen. Die betreffende für den Transport der zu bearbeitenden oder bearbeiteten Körper **07** vorgesehene Handhabungseinrichtung **08** weist mindestens einen z. B. elektrischen oder pneumatischen Antrieb **09** auf, wobei dieser mindestens einen Antrieb **09** von der Steuereinrichtung **11** gesteuert oder zumindest steuerbar ist. Die betreffende Handhabungseinrichtung **08** ist oder wird mittels ihres mindestens einen Antriebs **09** in Abhängigkeit von von der Steu-

ereinrichtung **11** ausgegebener Steuerdaten von einer ersten den jeweiligen Körper **07** bearbeitenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** zu mindestens einer nächsten diesen selben Körper **07** bearbeitenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** entlang einer Bewegungsbahn vorzugsweise translatorisch bewegt, wobei die Bewegungsbahn der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** vorzugsweise geradlinig ausgebildet ist. Die Bewegungsbahn der betreffenden für den Transport der zu bearbeitenden Körper **07** vorgesehenen Handhabungseinrichtung **08** ist z. B. durch mindestens ein insbesondere lineares Schienensystem vorgegeben und/oder vorzugsweise in einer vertikalen Transportebene angeordnet. Die betreffende Handhabungseinrichtung **08** ist vorzugsweise als ein jeweils bidirektional verfahrbares Zweiachssystem ausgebildet, d. h. die betreffende Handhabungseinrichtung **08** weist zwei i. d. R. orthogonal zueinander angeordnete Bewegungsachsen auf, wobei das Zweiachssystem den betreffenden zu bearbeitenden oder bearbeiteten Körper **07** in der vertikalen Transportebene ausgehend z. B. von einer im Bereich der Übergabe der zu bearbeitenden Körper **07** von der ersten Fördereinrichtung in den Arbeitsraum **01** angeordneten Übergabestation der jeweiligen durch den gewählten Bearbeitungsprozess festgelegten Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** zuführt und anschließend den an der betreffenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** bearbeiteten Körper **07** von dieser Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** z. B. an die im Bereich der Übergabe der bearbeiteten Körper **07** vom Arbeitsraum **01** an die zweite Fördereinrichtung angeordnetenv Übergabestation wieder abführt. Die von der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** in der vertikalen Transportebene ausgeführten oder zumindest ausführbaren Bewegungen sind in den Figuren jeweils durch die z. B. in einem kartesischen Koordinatensystem angeordneten Bewegungsrichtungen **X** und **Y** angedeutet. Ein zu bearbeitender Körper **07** wird vorzugsweise jeweils von unten, d. h. aus einer vertikal tieferen Position an die betreffende, an einer vertikal höheren Position als die betreffende Handhabungseinrichtung **08** angeordneten Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06**, z. B. an ein Siebdruckwerk oder an ein Digitaldruckwerk herangeführt oder ist auf diese Weise zumindest heranführbar. Der Transport eines bearbeiteten oder zu bearbeitenden Körpers **07** von einer zur nächsten Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** erfolgt vorzugsweise unterhalb derjenigen horizontalen Ebene, in welcher die einzelnen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** insbesondere in einer Reihe angeordnet sind.

[0018] Zur Erhöhung des Massendurchsatzes durch diese Bearbeitungsmaschine, d. h. zur Steigerung ihrer Ausbringungsmenge und/oder zur wirtschaftlicheren Nutzung der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind im Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine mehrere, z. B. mindestens zwei oder drei Handhabungseinrichtungen **08** vorgesehen (**Fig. 2**), die

entlang ihrer jeweiligen Bewegungsbahn vorzugsweise zeitgleich betrieben oder zumindest zeitgleich betreibbar sind, wobei diese Bewegungsbahnen vorzugsweise jeweils in einer Transportebene verlaufen, wobei die Transportebenen dieser Handhabungseinrichtungen **08** zusammen mit den Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** im selben Arbeitsraum **01** angeordnet sind. Diese mehreren Handhabungseinrichtungen **08** sind z. B. im Wesentlichen baugleich ausgebildet, d. h. mit gleichen Baugruppen ausgestattet. Um in dem Arbeitsraum **01** der Bearbeitungsmaschine einen untereinander und mit den Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** kollisionsfreien zeitgleichen Betrieb dieser mehreren Handhabungseinrichtungen **08** zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass die jeweiligen Antriebe **09** dieser zeitgleich betriebenen Handhabungseinrichtungen **08** jeweils mittels von der Steuereinrichtung **11** bereit gestellter, insbesondere an diese Antriebe **09** ausgegebener Steuerdaten gesteuert sind, wobei diese Steuerdaten die jeweilige Handhabungseinrichtung **08** sich jeweils entlang einer Bewegungsbahn vorzugsweise translatorisch bewegen lassen, d. h. durch diese Steuerdaten ist eine Bewegung der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** entlang einer bestimmten Bewegungsbahn vorgegeben, wobei von diesen mehreren im selben Arbeitsraum **01** angeordneten Handhabungseinrichtungen **08** entlang dieser Bewegungsbahnen ausgeführte Bewegungen aufgrund ihrer Programmierung kollisionsfrei ausgebildet sind. Kollisionsfreiheit bedeutet, dass eine im Arbeitsraum **01** bewegte Handhabungseinrichtung **08** zu keinem Zeitpunkt an derselben Position wie eine andere in demselben Arbeitsraum **01** bewegte Handhabungseinrichtung **08** oder eine der in demselben Arbeitsraum **01** angeordneten Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** angeordnet ist. Der Kollisionsschutz der mehreren im selben Arbeitsraum **01** angeordneten und zeitgleich betriebenen Handhabungseinrichtungen **08** ist somit nicht hardwaretechnisch, z. B. unter Verwendung von mit der Steuereinrichtung **11** verbundenen und kommunizierenden Sensoren, sondern durch eine entsprechende Antriebssteuerung, d. h. durch entsprechende von der Steuereinrichtung **11** ausgegebene Steuerdaten realisiert. Die Steuerdaten für die Antriebe **09** der jeweiligen Handhabungseinrichtungen **08** sind derart gewählt, dass für die an der Ausführung eines bestimmten Bearbeitungsprozesses beteiligten Handhabungseinrichtungen **08** in dem Arbeitsraum **01** eine denselben Zeitpunkt betreffende Positionsgleichheit ausgeschlossen ist. Durch eine entsprechende in der Steuereinrichtung **11** gespeicherte Programmierung der Bewegungsabläufe, d. h. durch entsprechende Steuerdaten wird eine vorausschauende Kollisionserkennung und/oder Kollisionsvermeidung ermöglicht und auch realisiert. Des Weiteren hat ein durch die Antriebssteuerung realisierter Kollisionsschutz der mehreren im selben Arbeitsraum **01** angeordneten und zeitgleich betriebenen Handhabungseinrichtungen **08** den Vorteil, dass

die jeweiligen entlang ihrer Bewegungsbahn auszuführenden Bewegungen dieser mehreren im selben Arbeitsraum **01** angeordneten Handhabungseinrichtungen **08** im Hinblick auf den Massendurchsatz und/oder auf eine vibrationsarme und/oder auf eine in ihrem jeweiligen Lauf ruhige Ausführung programmtechnisch jeweils insbesondere unter Berücksichtigung des vorgesehenen, z. B. von dem Produktionsplanungssystem **21** vorgegebenen Bearbeitungsprozesses bzw. in Abhängigkeit von diesem Bearbeitungsprozess optimiert werden können und/oder auch optimiert sind. Eine derartige in der Steuereinrichtung **11** vorzugsweise automatisiert z. B. mittels mathematischer Verfahren zielgerichtet durchgeführte Optimierung berücksichtigt z. B. eine Phasenverschiebung zwischen zyklisch ausführenden Bewegungsabläufen verschiedener Handhabungseinrichtungen **08** und/oder Wartezeiten und/oder Beschleunigungszeiten oder Abbremszeiten innerhalb der Bewegungsabläufe der am Bearbeitungsprozess beteiligten Handhabungseinrichtungen **08**. Die jeweiligen entlang ihrer Bewegungsbahn auszuführenden Bewegungen dieser mehreren im selben Arbeitsraum **01** angeordneten Handhabungseinrichtungen **08** sind dann von der Steuereinrichtung **11** jeweils unter Berücksichtigung einer Phasenverschiebung zwischen zyklisch ausgeführten Bewegungsabläufen verschiedener Handhabungseinrichtungen **08** und/oder von Wartezeiten und/oder von Beschleunigungszeiten oder von Abbremszeiten innerhalb dieser Bewegungsabläufe der am Bearbeitungsprozess beteiligten Handhabungseinrichtungen **08** gesteuert.

[0019] Fig. 2 zeigt beispielhaft eine Bearbeitungsmaschine mit mehreren, hier z. B. zwei im selben Arbeitsraum **01** angeordneten und zeitgleich betriebenen oder zumindest betriebsfähigen Handhabungseinrichtungen **08**, wobei diese beiden Handhabungseinrichtungen **08** z. B. in zwei vertikal übereinander und damit beabstandet voneinander angeordneten horizontalen Ebenen angeordnet und in der jeweiligen Ebene z. B. entlang eines Schienensystems horizontal bidirektional bewegbar sind. Diese vorzugsweise wieder jeweils als ein Zweiachssystem ausgebildeten Handhabungseinrichtungen **08** weisen jeweils z. B. eine Hubeinrichtung auf, mit welcher der von der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** transportierte Körper **07** durch eine vertikale Bewegung der jeweiligen Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** zugeführt wird oder zumindest zuführbar ist. Natürlich wird die jeweilige Handhabungseinrichtung **08** auch dazu verwendet, einen an einer Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** bearbeiteten Körper **07** von dort wieder abzuführen, z. B. durch ein Absenken der Hubeinrichtung, und dann in **X**-Richtung durch eine horizontale Bewegung insbesondere entlang einer horizontalen Linearführung z. B. zu einer nächsten Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** zu transportieren. Die Hubeinrichtung der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** ist somit in **Y**-Richtung insbesondere entlang einer

vertikalen Linearführung wirksam. Die Bewegungen der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** in **X**-Richtung und in **Y**-Richtung werden nacheinander ausgeführt oder sind zumindest nacheinander ausführbar oder vorzugsweise gleichzeitig ausgeführt oder zumindest gleichzeitig ausführbar. Die in der Steuereinrichtung **11** gespeicherte Programmierung für die Bewegungsabläufe dieser beiden Handhabungseinrichtungen **08** sieht z. B. vor, dass bei einer Kollisionsgefahr bzw. zur Kollisionsvermeidung die in der unteren der beiden vertikal übereinander angeordneten Ebenen angeordnete Handhabungseinrichtung **08**, d. h. insbesondere deren Hubeinrichtung in eine sichere untere Position fährt bzw. aufgrund der ihren mindestens einen Antrieb **09** steuernden Steuerdaten gefahren ist und damit den Weg für eine horizontale die Bewegungsbahn der in der unteren der beiden vertikal übereinander angeordneten Ebenen angeordneten Handhabungseinrichtung **08** kreuzende Bewegung der in der oberen der beiden vertikal übereinander angeordneten Ebenen angeordneten Handhabungseinrichtung **08** freigibt. Die jeweilige Handhabungseinrichtung **08**, insbesondere deren Hubeinrichtung ist z. B. jeweils mit einer Aufnahmeeinrichtung für den jeweiligen zu bearbeitenden Körper **07** ausgestattet, wobei diese Aufnahmeeinrichtung z. B. formatvariabel ausgebildet ist, um an geometrisch unterschiedlich geformte Körper **07** anpassbar zu sein.

[0020] In einer weiteren Ausführung einer mehrere Handhabungseinrichtungen **08** aufweisenden Bearbeitungsmaschine kann vorgesehen sein, dass der jeweilige Wirkungsbereich einer jeden dieser Handhabungseinrichtungen **08** keine räumliche Überschneidung oder Überlappung mit dem jeweiligen Wirkungsbereich von einer der anderen Handhabungseinrichtungen **08** aufweist. Die jeweiligen Wirkungsbereiche der an dem vorgesehenen Bearbeitungsprozess beteiligten Handhabungseinrichtungen **08** sind somit räumlich voneinander getrennt ausgebildet. Dabei ist zwischen benachbarten Handhabungseinrichtungen **08** z. B. mindestens eine Übergabestation vorgesehen, wobei ein bearbeiteter oder zu bearbeitender Körper **07** an der betreffenden Übergabestation von einer Handhabungseinrichtung **08** zur nächsten übergeben wird oder zumindest übergebbar ist.

[0021] Zur weiteren Erhöhung des Massendurchsatzes durch eine gattungsgemäße Bearbeitungsmaschine, d. h. zur weiteren Steigerung ihrer Ausbringungsmenge und/oder zur noch wirtschaftlicheren Nutzung der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** sind in einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung in der Bearbeitungsmaschine mehrere vertikale Transportebenen jeweils parallel zueinander und jeweils horizontal voneinander beabstandet angeordnet, wobei in jeder dieser vertikalen Transportebenen jeweils mindestens eine Handhabungseinrichtung **08** angeordnet ist. Die in unterschiedlichen vertikalen Trans-

portebenen agierenden Handhabungseinrichtungen **08** sind vorzugsweise unabhängig voneinander betreibbar.

[0022] Die betreffende Handhabungseinrichtung **08** ist z. B. als ein insbesondere entlang mindestens einer Linearführung durch den betreffenden Antrieb **09** verfahrbarer Roboter, insbesondere Industrieroboter ausgebildet. Die betreffende Handhabungseinrichtung **08** bewirkt in der Bearbeitungsmaschine durch den Transport der zu bearbeitenden Körper **07** einen Materialfluss entlang der in einem bestimmten Bearbeitungsprozess erforderlichen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06**. Außer dem Transport übt die betreffende Handhabungseinrichtung **08** die Funktion aus, den zu bearbeitenden Körper **07** in einer definierten Pose und/oder Orientierung an der jeweiligen Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** bereit zu stellen und/oder dort während der Durchführung des bestimmten Bearbeitungsprozesses zu halten. Die betreffende Handhabungseinrichtung **08** übt ihre jeweiligen Funktionen jeweils programmgesteuert aus. Daher ist die jeweilige Handhabungseinrichtung **08** mit der Steuereinrichtung **11** zumindest datentechnisch verbunden, wobei die Steuereinrichtung **11** die jeweilige Funktionen der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** steuert.

[0023] Zum Bearbeiten eines von der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** transportierten Körpers **07** vorgesehene Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** weisen jeweils mindestens einen Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** jeweils mit einem in die Bewegungsbahn der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** ragenden Erfassungsbereich **22; 23; 24; 26** auf. Ein Näherungsschalter **12; 13; 14; 16**, der auch als Näherungsschalter bezeichnet wird, ist ein Sensor, der auf eine Annäherung eines Objektes (hier vorzugsweise eines Körpers **07** und/oder der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** und/oder des betreffenden Antriebs **09** der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08**) an diesen Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** reagiert, wobei die Reaktion dieses Sensors ohne direkten Kontakt zwischen Objekt und Näherungsschalter **12; 13; 14; 16**, also berührungsfrei erfolgt. Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** werden beispielsweise zur Positionserkennung von Objekten eingesetzt. Der Erfassung bzw. Erkennung der Annäherung eines Objektes an den Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** liegt z. B. ein induktives oder kapazitives oder magnetisches oder optisches oder Ultraschallbasiertes Wirkprinzip zugrunde. Insbesondere wenn die betreffende Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** in Transportrichtung der zu bearbeitenden Körper **07** z. B. breitenvariabel ausgebildet ist, d. h. in ihrer jeweiligen sich in Transportrichtung der zu bearbeitenden Körper **07** erstreckenden Breite vorzugsweise stufenlos veränderbar ist, sind i. V. m. der betreffenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** mehrere Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** vorgesehen, um mit Bezug auf

die Breite dieser Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** z. B. deren Anfang oder Ende zu kennzeichnen.

[0024] Die betreffende für den Transport des zu bearbeitenden Körpers **07** vorgesehene Handhabungseinrichtung **08** weist einen mit Bezug auf ihre Bewegungsbahn die jeweilige Position dieser Handhabungseinrichtung **08** angegebenden Absolutwertgeber **17** auf. Ein Absolutwertgeber **17** ist ein Längen- oder Winkelmessgerät, das als ein Wegmessgerät eingesetzt wird. Der von einem Absolutwertgeber **17** bereit gestellte absolute Messwert steht ohne Referenzieren unmittelbar nach dem Einschalten des Absolutwertgebers **17** zur Verfügung. Ein Absolutwertgeber **17** gibt eine Lageinformation bzw. einen Positionswert in Form eines digitalen Zahlenwertes aus. Da dieser Zahlenwert über den gesamten Auflösungsbereich des Absolutwertgebers **17** eindeutig ist, wird keine anfängliche Referenzfahrt benötigt. Dem Ermitteln der aktuellen Lageinformation liegt z. B. ein induktives oder kapazitives oder magnetisches oder optisches Wirkprinzip zugrunde.

[0025] Der mindestens eine Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** der jeweiligen Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** und der Absolutwertgeber **17** der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** sind ebenso wie der jeweilige Antrieb **09** der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** jeweils zumindest datentechnisch über ein Leitungssystem **19**, z. B. über ein als Datenbusystem ausgebildetes Leitungssystem **19** leitungsgebunden oder drahtlos jeweils mit der Steuereinrichtung **11** verbunden, wobei die Steuereinrichtung **11** i. d. R. eine vorzugsweise digitale Speichereinrichtung **18** aufweist.

[0026] In einem ersten Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine ist vorgesehen, dass die Speichereinrichtung **18** den vom jeweiligen Absolutwertgeber **17** mit Bezug auf die Bewegungsbahn der betreffenden für den Transport des zu bearbeitenden Körpers **07** vorgesehenen Handhabungseinrichtung **08** angegebenen Positionswert jeweils in Abhängigkeit von einem bestimmten für den oder die jeweiligen Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess speichert, wenn sich diese Handhabungseinrichtung **08** im Erfassungsbereich **22; 23; 24; 26** des betreffenden Näherungsschalters **12; 13; 14; 16** der diesen Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** aufweisenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** befindet, d. h. dort angeordnet ist. Dieser erste Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine entspricht einer Kalibrierfahrt oder Einlernphase für die betreffende für den Transport des zu bearbeitenden Körpers **07** vorgesehene Handhabungseinrichtung **08**. Die Bearbeitungsmaschine wird mit Hilfe der Kalibrierfahrt auf einen bestimmten Bearbeitungsprozess vorbereitet und anhand der während der Kalibrierfahrt mittels des jeweiligen Absolutwertgeber **17** ermittelten Positionswerte für den betreffenden Bearbeitungsprozess einge-

richtet. Am Ende der Einlernphase schaltet die Bearbeitungsmaschine vorzugsweise automatisch in ihren zweiten Betriebszustand bzw. ist in der Lage, Funktionen ihres zweiten Betriebszustandes auszuführen.

[0027] In dem zweiten Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine ist der betreffende Antrieb **09** der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** von der Steuereinrichtung **11** derart gesteuert, dass die betreffende Handhabungseinrichtung **08** in Abhängigkeit von dem bestimmten für den oder die jeweiligen Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess die im ersten Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine in der Speichereinrichtung **18** mit Bezug auf die Bewegungsbahn dieser Handhabungseinrichtung **08** gespeicherten Positionen nacheinander einnimmt. Dieser zweite Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine entspricht einer Produktionsphase für diese Bearbeitungsmaschine, bei der die zuvor gespeicherten und damit eingelernten Positionen von der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** jeweils in Abhängigkeit von dem bestimmten für den oder die jeweiligen Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess nacheinander angefahren und der oder die jeweilige Körper **07** in der betreffenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** bearbeitet werden.

[0028] Um die Positioniergenauigkeit für die betreffende Handhabungseinrichtung **08** zu erhöhen, ist vorgesehen, dass die betreffende Handhabungseinrichtung **08** im ersten Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine, d. h. in der Einlernphase jede Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06**, die für einen bestimmten für den jeweiligen Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess erforderlich ist, mehrfach anfährt und dass dann, wenn sich diese Handhabungseinrichtung **08** im Erfassungsbereich **22; 23; 24; 26** des betreffenden Näherungsschalters **12; 13; 14; 16** der diesen Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** aufweisenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** befindet, der jeweilige mit Bezug auf die Bewegungsbahn der betreffenden für den Transport des zu bearbeitenden Körpers **07** vorgesehenen Handhabungseinrichtung **08** angegebene Positionswert in der Speichereinrichtung **18** gespeichert wird. Das mehrfache, z. B. zweifache Anfahren derselben Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** erfolgt z. B. während einer Hin- und Rückfahrt der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** entlang ihrer vorgegebenen Bewegungsbahn. Zur Ermittlung des im zweiten Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine zu verwendenden Positionswertes, d. h. für die Verwendung in der Produktionsphase dieser Bearbeitungsmaschine ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung **11** aus den für eine bestimmte Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** erfassten Positionswerten einen z. B. arithmetischen Mittelwert errechnet und dann diesen Mittelwert verwendet, um den mindestens einen Antrieb **09** der jeweiligen Handhabungseinrichtung **08** anzusteuern und dadurch die je-

weilige Handhabungseinrichtung **08** im zweiten Betriebszustand der Bearbeitungsmaschine auf die zu dieser bestimmten Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** gehörende Position einzustellen.

[0029] Da vorgesehen ist, dass die Speichereinrichtung **18** die vom jeweiligen Absolutwertgeber **17** mit Bezug auf die Bewegungsbahn der betreffenden für den Transport des zu bearbeitenden Körpers **07** vorgesehenen Handhabungseinrichtung **08** angegebenen Positionswert jeweils in Abhängigkeit von einem bestimmten für die jeweiligen Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess speichert, kann die Steuereinrichtung **11** z. B. durch einen Vergleich der aktuellen Produktion mit früheren gleichen Produktionen prüfen, ob die zur Ausführung des beabsichtigten Bearbeitungsprozesses erforderlichen Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** vorhanden und korrekt, d. h. z. B. an der richtigen Position montiert sind.

[0030] In einer vorteilhaften Weiterbildung der gefundenen Lösung weisen die Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** jeweils ein automatisiert lesbares Kennzeichen auf, z. B. ein RFID. Wenn sich eine Handhabungseinrichtung **08** im Erfassungsbereich **22; 23; 24; 26** des betreffenden Näherungsschalters **12; 13; 14; 16** der diesen Näherungsschalter **12; 13; 14; 16** aufweisenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** befindet, kann vorgesehen sein, dass die betreffende das Kennzeichen aufweisende Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** sich z. B. gegenüber der Handhabungseinrichtung **08** identifiziert und entweder direkt oder via der betreffenden Handhabungseinrichtung **08** eine technische Information bezüglich ihrer Funktion und/oder ihrer Leistungsdaten an die Steuereinrichtung **11** überträgt, so dass diese technische Information in der Speichereinrichtung **18** jeweils zusammen mit dem erfassten Positionswert gespeichert wird. Eine derartige zusätzlich bereit gestellte technische Information lautet beispielsweise: „Siebdruckwerk - 240 mm breit“ oder „Digitaldruckwerk - 80 mm breit - Druckfarbe Cyan“. Anhand dieser zusätzlich bereit gestellten technischen Information kann der beabsichtigte Bearbeitungsprozess noch besser überprüft werden.

[0031] Wenn in der Bearbeitungsmaschine mehreren insbesondere zeitgleich agierende Handhabungseinrichtungen **08** angeordnet sind, ist vorzugsweise vorgesehen, dass diese Handhabungseinrichtungen **08** z. B. unabhängig voneinander vor ihrer jeweiligen Produktionsphase jeweils eine Kalibrierfahrt ausführen.

[0032] Des Weiteren ist z. B. vorgesehen, dass die Steuereinrichtung **11** die in der Speichereinrichtung **18** gegebenenfalls zusammen mit weiteren technischen Informationen gespeicherten Positionswerte verschiedener Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** dahingehend auswertet, dass sie mit Bezug auf einen

bestimmten für den jeweiligen Körper **07** vorgesehenen Bearbeitungsprozess z. B. an einer mit der Steuereinrichtung **11** verbundenen Anzeigeeinrichtung eine Empfehlung für eine optimierte Positionierung der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** im Arbeitsraum **01** und/oder hinsichtlich der Reihenfolge ihres jeweiligen Einsatzes ausgibt.

[0033] Es kann vorgesehen sein, dass mindestens eine der Bearbeitungsstationen **02; 03; 04; 06** jeweils eine Positioniereinrichtung aufweist, wobei die Position der betreffenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06** mittels der jeweiligen Positioniereinrichtung insbesondere zwecks einer Leistungsoptimierung für einen bestimmten Bearbeitungsprozess automatisiert, d. h. insbesondere durch die Steuereinrichtung **11** gesteuert eingestellt wird oder zumindest einstellbar ist.

Bezugszeichenliste

01	Arbeitsraum
02	Bearbeitungsstation
03	Bearbeitungsstation
04	Bearbeitungsstation
05	-
06	Bearbeitungsstation
07	Körper
08	Handhabungseinrichtung
09	Antrieb
10	-
11	Steuereinrichtung
12	Näherungsschalter
13	Näherungsschalter
14	Näherungsschalter
15	-
16	Näherungsschalter
17	Absolutwertgeber
18	Speichereinrichtung
19	Leitungssystem
20	-
21	Produktionsplanungssystem
22	Erfassungsbereich
23	Erfassungsbereich
24	Erfassungsbereich
25	-

26	Erfassungsbereich
X	Bewegungsrichtung
Y	Bewegungsrichtung

Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) zum Bearbeiten von Körpern (07), wobei die zum Bearbeiten der Körper (07) vorgesehenen Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) in einem Arbeitsraum (01) jeweils an voneinander verschiedenen Positionen angeordnet sind, wobei in dem Arbeitsraum (01) mehrere zeitgleich betriebene oder zumindest zeitgleich betreibbare Handhabungseinrichtungen (08) vorgesehen sind, wobei jede dieser Handhabungseinrichtungen (08) jeweils mindestens einen von einer Steuereinrichtung (11) mittels Steuerdaten gesteuerten Antrieb (09) aufweist, wobei durch diese Steuerdaten eine Bewegung der jeweiligen Handhabungseinrichtung (08) entlang einer Bewegungsbahn vorgegeben ist, wobei entlang dieser Bewegungsbahnen ausgeführte Bewegungen dieser mehreren im selben Arbeitsraum (01) angeordneten Handhabungseinrichtungen (08) dadurch kollisionsfrei ausgebildet sind, dass eine im Arbeitsraum (01) bewegte Handhabungseinrichtung (08) aufgrund der ihren mindestens einen Antrieb (09) steuernden Steuerdaten zu keinem Zeitpunkt an derselben Position wie eine andere in demselben Arbeitsraum (01) bewegte Handhabungseinrichtung (08) oder eine der in demselben Arbeitsraum (01) angeordneten Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im selben Arbeitsraum (01) angeordneten und zeitgleich betriebenen oder zumindest betreibbaren Handhabungseinrichtungen (08) in vertikal übereinander angeordneten horizontalen Ebenen angeordnet und in der jeweiligen Ebene horizontal bewegbar sind.

2. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) im Arbeitsraum (01) in einer selben horizontalen Ebene angeordnet sind, wobei ein Transport eines bearbeiteten oder zu bearbeitenden Körpers (07) von einer zur nächsten Bearbeitungsstation (02; 03; 04; 06) unterhalb derjenigen horizontalen Ebene erfolgt, in welcher die einzelnen Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) angeordnet sind.

3. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zu bearbeitender Körper (07) jeweils aus einer vertikal tieferen Position an die betreffende, an einer vertikal höheren Position als die betreffende Handhabungseinrichtung (08) angeordneten Bearbeitungsstation (02; 03; 04; 06) herangeführt oder zumindest heranführbar ist.

4. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im selben Arbeitsraum (01) angeordneten und zeitgleich betriebenen Handhabungseinrichtungen (08) jeweils eine Hubeinrichtung aufweisen, mit welcher der von der jeweiligen Handhabungseinrichtung (08) transportierte Körper (07) durch eine vertikale Bewegung der jeweiligen Bearbeitungsstation (02; 03; 04; 06) zugeführt wird oder zumindest zuführbar ist.

5. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Kollisionsvermeidung die in einer unteren der vertikal übereinander angeordneten Ebenen angeordnete Handhabungseinrichtung (08) und/oder deren Hubeinrichtung jeweils in eine sichere untere Position gefahren ist und damit den Weg für eine horizontale die Bewegungsbahn der in der unteren der vertikal übereinander angeordneten Ebenen angeordneten Handhabungseinrichtung (08) kreuzende Bewegung der in der oberen der vertikal übereinander angeordneten Ebenen angeordneten Handhabungseinrichtung (08) freigibt.

6. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Handhabungseinrichtung (08) oder deren Hubeinrichtung jeweils mit einer Aufnahmeeinrichtung für den jeweiligen zu bearbeitenden Körper (07) ausgestattet ist, wobei diese Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme geometrisch unterschiedlich geformter Körper (07) formatvariabel ausgebildet ist.

7. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsraum (01) quaderförmig ausgebildet und/oder eingehaust ist.

8. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) jeweils als ein Druckwerk ausgebildet sind, wobei diese Druckwerke derart ausgebildet sind, dass mit ihnen ein ihnen jeweils zugeführter Körper (07) in einem Siebdruckverfahren oder in einem druckformlosen Druckverfahren bedruckt wird oder zumindest bedruckbar ist.

9. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine der Bearbeitungsstationen (02; 03; 04; 06) als eine die jeweiligen Körper (07) vorbehandelnde oder nachbehandelnde Einrichtung in Form eines Lackierwerkes oder eines Trockners, insbesondere eines UV-Trockners, oder einer Beflammeinrichtung ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

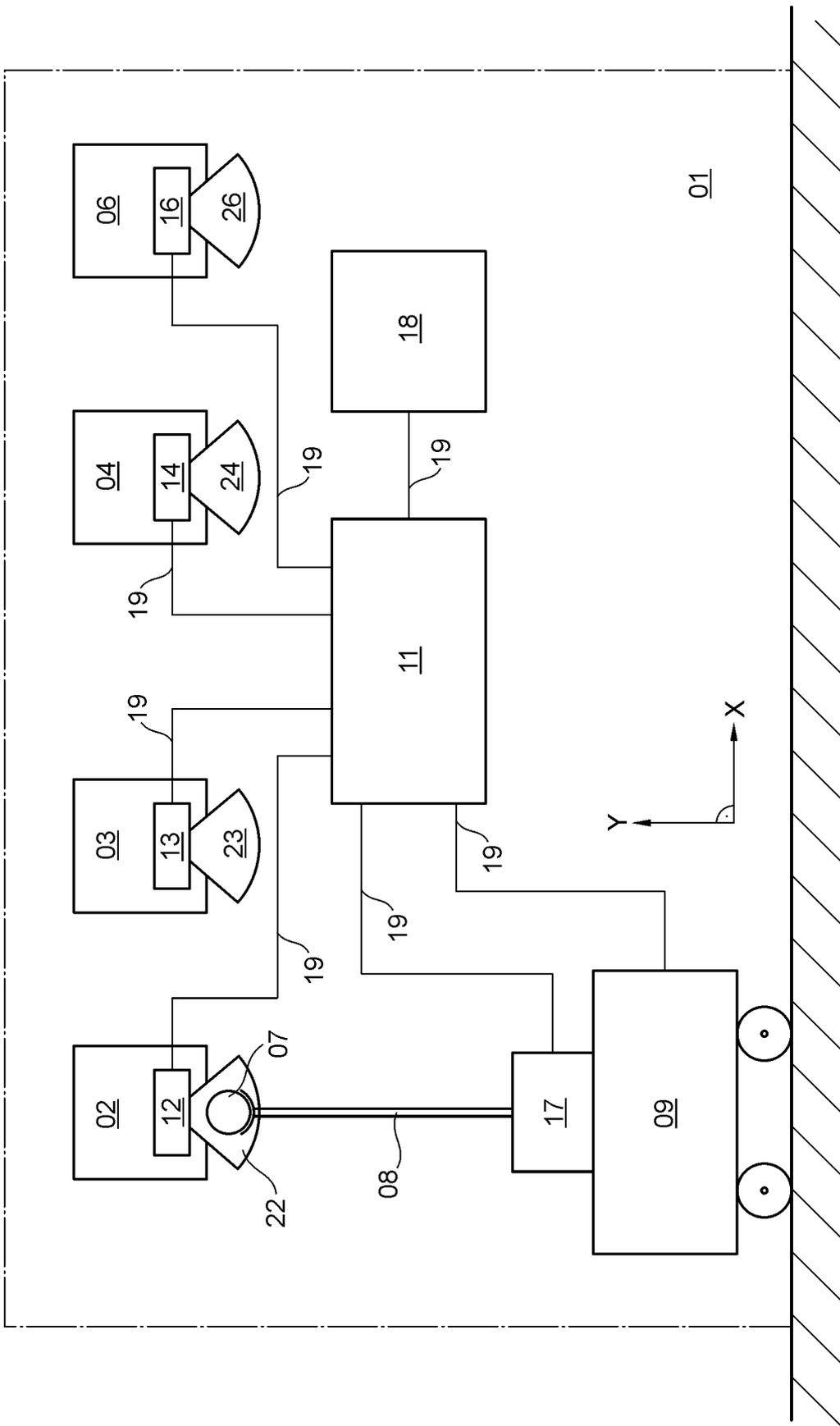


Fig. 1

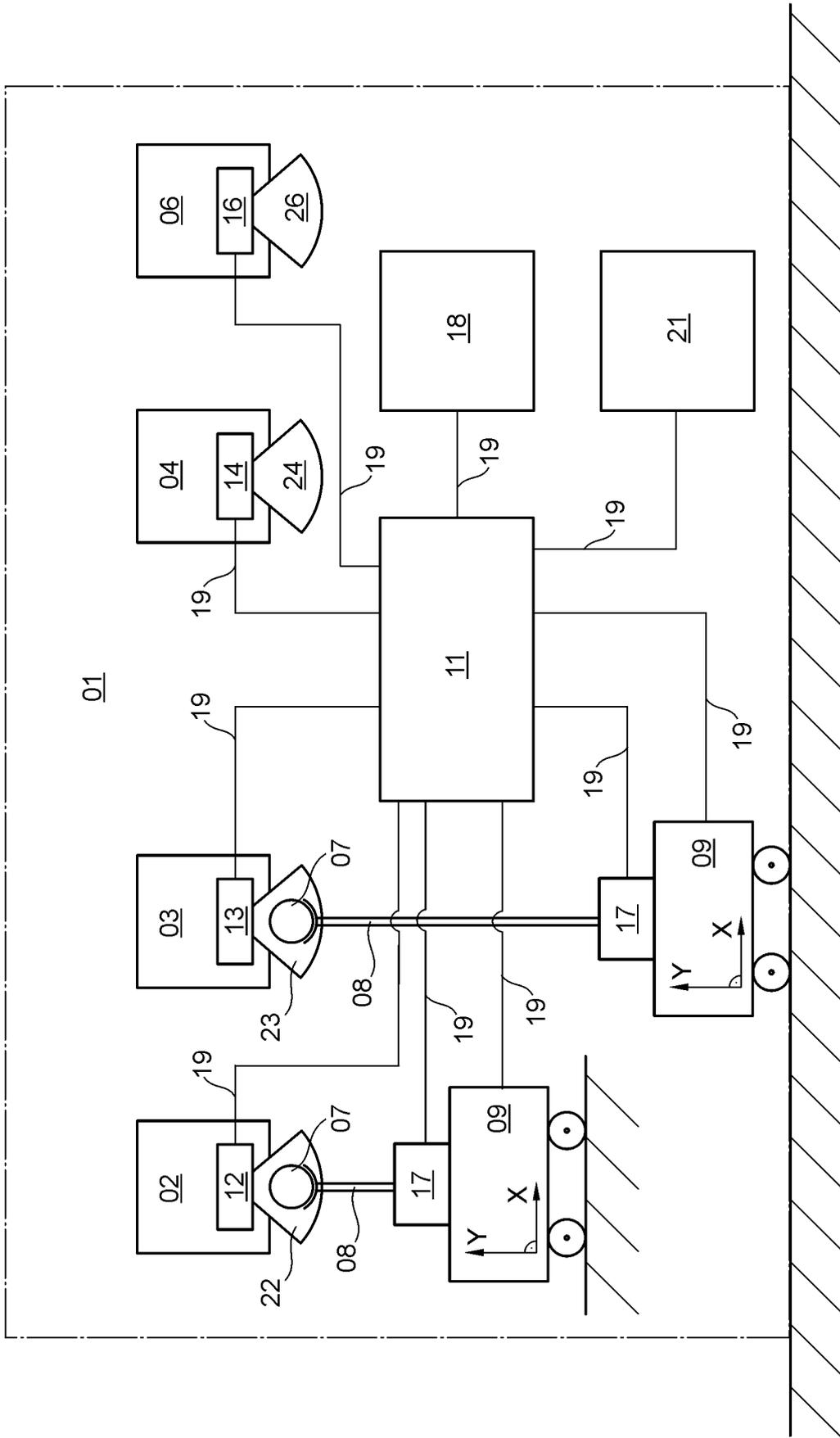


Fig. 2