



(11) **EP 2 851 188 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.01.2023 Patentblatt 2023/01

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 17/00 ^(2006.01) **B28B 1/26** ^(2006.01)
B30B 15/32 ^(2006.01) **B28B 13/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14185553.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B30B 15/32; B28B 13/06; B28B 17/0072

(22) Anmeldetag: **19.09.2014**

(54) **Pressenanordnung und Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung**

Press assembly and press assembly handling device

Agencement de presse et dispositif de manipulation de l'agencement de presse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **22.09.2013 DE 102013110458**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(73) Patentinhaber: **DORST Technologies GmbH & Co. KG**
82431 Kochel am See (DE)

(72) Erfinder: **Gröbl, Herbert Ludwig**
82418 Murnau (DE)

(74) Vertreter: **Pfrang, Tilman et al**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 47
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 964 664 WO-A1-2012/153283
DE-A1-102007 041 181 DE-C1- 19 722 972
JP-A- H0 894 424 US-A1- 2013 025 946

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 851 188 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung mit einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von aus Pulver und/oder Granulat gepressten Pressteilen und auf eine Pressenanordnung mit einer solchen Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung.

[0002] Fig. 2 skizziert eine Pressenanordnung 10* mit einer Presse 11, welche zum Pressen von Pressteilen 13 aus einem pulver- und/oder granulatförmigen Material eingerichtet ist. Das Pressteil 13 wird durch eine Linearachse als Entnahmevorrichtung entnommen. Das Pressteil 13 wird über ein Förderband 21* einer Bandwaage 22* zugeführt und dort nach einer Einschwingphase verwogen. Im Anschluss erfolgt der Abtransport wieder über ein Förderband 23*. Auf diesem Förderband 23* werden fehlerhafte Pressteile 13 ausgeschleust. Durch die Waage erfolgt die Rückmeldung über das Pressteil-Gewicht wi. Dieses wird verwendet, um im Prozess eine Materialdosierung zum Herstellen weiterer Pressteile 13 zu steuern.

[0003] Die Linearachse kann auch durch einen 6-Achse Industrieroboter ersetzt werden. In diesem Fall dient der Roboter zur Entnahme der Pressteile 13 aus der Presse 11 und zur Ablage der Pressteile 13 auf der Waage.

[0004] Der aktuelle Prozess besteht aus den Arbeitsschritten "Entnehmen", "Drehen des Pressteils" und "Wiegen". Somit ist eine Entnahme der Pressteile mittels geeigneter Verfahren, wie z.B. mittels Linearachse oder Roboter nötig. Die Pressteile 13 müssen somit entnommen, der Waage zugeführt, von der Waage weggeführt und für den nachfolgenden Prozess palettiert werden. Dies macht mehrere Aufnahme- und Absetz-Abläufe nötig. Durch das mehrmalige Handhaben des, in dieser Phase noch fragilen Pressteiles, ist die Gefahr der Beschädigung hoch. Speziell Bandübergänge an der Schnittstelle zwischen Transportbändern stellen eine Gefahr dar.

[0005] Die mehreren Aufnahme- und Absetz-Abläufe beeinflussen zudem die Taktzeit der Gesamt-Pressenanordnung 20* negativ. Dieser aufwendige Prozess wird durch die beschränkten Freiheitsgrade der Linearachse zusätzlich erschwert, da teilweise eine Zusatzachse nötig wird. Ein weiterer Nachteil dieses Systems besteht in der Rückkoppelung des Prozessparameters "Gewicht wi" in den laufenden Produktionsprozess. Durch die Anordnung der nötigen Komponenten kann der Gewichtswert in der Regel erst um 3 - 4 Produktionshübe verspätet rückgekoppelt werden. WO 2012/153283 A betrifft eine Vorrichtung mit einer Wägezelle, wobei Abführkanäle der Wägezelle 41 führen.

[0006] DE 197 22 972 C1 betrifft eine Bandstrecke mit einer Wägeeinrichtung.

[0007] JP H08 94424 A zeigt gattungsfremd im Bereich gegossener Metallteile eine Pressenanordnung mit einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Trans-

portieren von Pressteilen und einer Gewichtsbestimmungsanordnung zur Erfassung eines Gewichts eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommenen Pressteils, wobei die Gewichtsbestimmungsanordnung als eine zusammen mit der Greif- und/oder Halteeinrichtung verstellbare Komponente ausgebildet ist.

[0008] EP1964664 A1 offenbart eine Pulver-Pressen mit einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von aus Pulver gepressten Pressteilen und einer Gewichtsbestimmungsanordnung zur Erfassung eines Gewichts eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommenen Pressteils.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Pressenanordnung mit einer Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung so weiterzuentwickeln, dass ein Transport gepresster Pressteile aus der Presse heraus weniger Beschädigung von Pressteilen verursacht und dabei zudem schnellere Presszyklen ermöglicht werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Pressenanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

[0011] Bevorzugt wird demgemäß eine Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung, der eine Steuereinrichtung und/oder ein Softwarealgorithmus zugeordnet ist, mit einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von druckgegossenen und/oder isostatisch hergestellten oder aus Pulver und/oder Granulat gepressten Pressteilen und mit einer Gewichtsbestimmungsanordnung zur Erfassung eines Gewichts oder eines bei einer Gewichtsbestimmung ermittelten Werts eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommenen Pressteils, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus zur Pressensteuerung einer Schlickerguss-Pressen oder Pulver- und/oder Granulat-Pressen eingerichtet ist, die solche Pressteile presst, die nach dem Pressen von der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommen werden.

[0012] Der ermittelte Wert ist somit insbesondere ein Wert, der in einem direkten, insbesondere proportionalen Verhältnis zum Gewicht steht. Der ermittelte Wert kann insbesondere ein Sensorwert oder ein aus einem Sensorwert berechneter Wert sein.

[0013] Die Zuordnung der Steuereinrichtung und/oder eines Softwarealgorithmus kann darin bestehen, dass die Steuereinrichtung oder der Softwarealgorithmus direkt in einer Pressensteuerung oder als eine bzw. in einer von der Pressensteuerung räumlich getrennt angeordnete und z.B. der Handhabungsvorrichtung selber zugeordnete Steuereinrichtung ausgestaltet ist. Dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus zur Pressensteuerung einer Schlickerguss-Pressen oder Pulver- und/oder Granulat-Pressen eingerichtet ist, bedeutet insbesondere, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus das Gewicht oder den ermittelten Wert zur Pressensteuerung der Schlickerguss-Pressen oder Pulver- und/oder Granulat-Pressen weiterleitet oder

diese direkt abhängig von dem Gewicht oder Wert selber ansteuert.

[0014] Insbesondere handelt es sich bei den Pressteilen um Pressteile aus keramischem und/oder metallischem Material. Unter einem Pressteil wird dabei entsprechend auch ein Pressteil verstanden, welches mittels Schlickerguss insbesondere unter Druck hergestellt wurde.

[0015] Bereitgestellt wird so ein Manipulationsprozess für produktionstechnische Abläufe mit integrierter Messtechnik. Der Produktionsprozess wird umso stabiler, je zeitnaher auf eine Veränderung des Gewichtes des Pressteils reagiert wird. Durch Weglassen einer separaten Waage und somit eine Reduktion der Komponenten kann die Taktzeit des Handhabungsvorganges für ein Pressteil verkürzt werden.

[0016] Die Erfassung des Gewichtes bzw. Werts führt so zu einer erheblichen Verkürzung der Latenzzeit für eine Rückmeldung, insbesondere als Regelgröße des Gewichtes bzw. des Werts als Prozessparameters.

[0017] Insbesondere werden Messergebnisse mit einer Standardabweichung von mindestens 6σ reproduzierbar erfasst. Anhand einer Normalverteilung entspricht dieses Intervall 2 ppb (parts per billion / Teile pro Million) und gilt als gutes Maß für eine fast vollständige Abdeckung aller Messwerte und als Qualitätskriterium in einer Produktion. Insbesondere ist eine Presse maximal auslastbar, da eine Prozesssicherheit auch bei einer Zykluszeit von insbesondere nicht mehr als 3 s gewährleistet wird.

[0018] Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht oder ermittelten Wert zumindest einen Pressparameter der Presse zum Pressen nachfolgender Pressteile zu regeln.

[0019] Ein solcher Pressparameter ist beispielsweise eine Menge an Schlicker oder Pressgut für nachfolgende Presszyklen. Andere Pressparameter können sich auf die Presse selber beziehen und sind beispielsweise ein an den Schlicker bzw. das Pressgut anzulegender Druck oder von Pressstempeln anzufahrende Positionen.

[0020] Unter nachfolgenden Pressteilen werden insbesondere Pressteile verstanden, die innerhalb von wenigen, insbesondere maximal 5 oder 10 nachfolgenden Presszyklen nach diesem Pressteil gepresst werden.

[0021] Insbesondere sind die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus als bzw. in einem Prozessor eingerichtet, ein so in einem Presszyklus erfasstes Gewicht oder einen so ermittelten Wert in den Produktionsprozess einzuschleusen, insbesondere taktsynchron einzuschleusen. Ermöglicht wird so eine Prozessoptimierung mit dem Ziel die produzierten Artikel möglichst zeitnah innerhalb einer möglichst geringen Gewichtstoleranz zu fertigen.

[0022] Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht oder abhängig von einem so bei der Gewichtsbestimmung ermittelten

Wert zumindest einen Pressparameter zum Pressen nachfolgender Pressteile bereits im unmittelbar nachfolgenden oder übernächsten Presszyklus zu regeln.

[0023] Eine Gewichtsverbesserung, insbesondere eine Gewichtsoptimierung kann somit nicht in irgendeinem später nachfolgenden Maschinen- bzw. Presszyklus, sondern bereits im nächsten Maschinenzyklus erfolgen. Idealerweise werden somit bereits für das nachfolgend hergestellte Pressteil entsprechende Pressparameter angepasst.

[0024] Ideal ist eine Nachregelung, bei der im Fall eines unzureichenden Gewichtes bereits das unmittelbar nachfolgend gepresste Pressteil ein nachgeregeltes und insbesondere besseres Gewicht hat. Im Fall hoher Taktung kann aber ein Nachfüllen von Pressgut in eine Form bereits erfolgt sein oder durchgeführt werden, bevor die Gewichtsbestimmung erfolgt ist, so dass dann erst das übernächste Pressteil nachgeregelt wird.

[0025] Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den Wert mittels eines in oder an der Greif- und/oder Halteeinrichtung angeordneten Messblocks zu bestimmen, insbesondere eines Ausnehmungen und eine Sensoreinrichtung, insbesondere Piezo- oder Dehnmesselemente aufweisenden Messblocks zu bestimmen.

[0026] Erfindungsgemäss sind die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt, das Gewicht oder den Wert anhand einer Gewichtskraft zu bestimmen, während sich die Greif- und/oder Halteeinrichtung im Stillstand befindet. Insbesondere wird das Gewicht bzw. der Wert abhängig von der durch das Pressteil auf die Greif- und/oder Halteeinrichtung einwirkenden Gewichtskraft ermittelt.

[0027] Eine Ausgestaltung davon ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den Wert anhand einer Gewichtskraft zu bestimmen, während sich die Greif- und/oder Halteeinrichtung bei stillstehenden Roboterachsen in einer definierten Position befindet.

[0028] Unter Roboterachsen werden dabei insbesondere die einzelnen bewegbaren Roboterkomponenten hinsichtlich deren Bewegungsachsen verstanden.

[0029] Eine nicht erfindungsgemässe Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt sind, das Gewicht oder den Wert anhand einer Kraft zu bestimmen, welche zum Bewegen der Greif- und/oder Halteeinrichtung erforderlich ist.

[0030] Gewicht oder Wert werden somit indirekt bestimmt, indem eine Kraft bestimmt wird, welche zum Verstellen der Greif- und/oder Halteeinrichtung erforderlich ist, die das Pressteil während des Verstellens hält.

[0031] Eine nicht erfindungsgemässe Ausgestaltung insbesondere davon ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den Wert anhand einer Gewichtskraft während einer Schwenkbewegung der Greif- und/oder Halteeinrichtung längs einer innerhalb einer Toleranz hori-

zontalen Bahn, insbesondere einer exakt horizontalen Bahn zu bestimmen.

[0032] Dieses Verfahren spart Prozesszeit. Eine Toleranz wird so festgelegt, dass ein ausreichend korrekter Gewichtswert bestimmbar ist. Insbesondere liegt die Toleranz bei wenigen Grad Abweichung von der Horizontalen, insbesondere unter 1%, bevorzugt unter 0,05%.

[0033] Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, einen Wertevergleich mittels einer Tabelle oder Toleranzwerten durchzuführen. Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, das erfasste Gewicht oder den ermittelten Wert zum Aussortieren eines solchen außerhalb einer Gewichtstoleranz liegenden Pressteils zu verwenden.

[0034] Das Wiegeergebnis kann somit im Handhabungszyklus bereits zu einer Qualitätsbewertung herangezogen werden. Artikel die außerhalb der erlaubten Gewichtstoleranz liegen werden während des laufenden Betriebes aussortiert.

[0035] Eine Ausgestaltung ist, dass die Gewichtsbestimmungsanordnung einen Gewichts- oder Kraftsensor zum Erfassen des Gewichts oder des Werts aufweist.

[0036] Eine Ausgestaltung ist, dass das erfasste Gewicht oder der ermittelte Wert auf einem nicht-flüchtigen Speicher gespeichert wird, insbesondere archiviert wird.

[0037] Das Gewicht oder der Wert steht somit für eine Prozessdokumentation zur Verfügung. Dadurch ist eine lückenlose Dokumentation möglich. Produktionsanlagen, die mit einem derartigen Handhabungssystem ausgerüstet sind, sind in der Lage eine lückenlose Dokumentation der Gewichtswerte über die gefertigten Artikel in Form von z.B. einer Tabelle anzufertigen. Insbesondere ist ein insbesondere Pressteilindividueller Beleg über das Gewicht sämtlicher gepresster Pressteile möglich.

[0038] Eigenständig bevorzugt wird eine Pressenanordnung mit einer Presse und mit einer solchen Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung.

[0039] Eine Ausgestaltung ist eine Pressenanordnung, bei der eine Produktionsstrecke von einer/der Presse zum Pressen des Pressteils bis zu einer Position, bei der das Gewicht oder der bei der Gewichtsbestimmung ermittelte Wert erfasst ist, Waage-los ausgebildet ist.

[0040] Insbesondere ist unter Waage-los zu verstehen, dass die Anordnung keine separate Waage aufweist, insbesondere keine Waage vorgesehen ist, auf der das Pressteil ablegbar ist, um dessen Gewicht zu bestimmen.

[0041] Eine Ausgestaltung ist eine Pressenanordnung, bei der die Gewichtsbestimmungsanordnung als eine zusammen mit der Greif- und/oder Halteeinrichtung verstellbare Komponente ausgebildet ist.

[0042] Insbesondere ist die Gewichtsbestimmungsanordnung somit Bestandteil der Greif- und/oder Halte-

einrichtung, an der Greif- und/oder Halteeinrichtung angeordnet oder auf einer Verbindungsstrecke zwischen der Greif- und/oder Halteeinrichtung und einem Antrieb oder einer feststehenden Basis z.B. eines Roboters angeordnet.

[0043] Wegen der erreichbaren hohen Präzision des insbesondere indirekten Wiegeergebnisses entfällt somit im Prozess eine Verwiegung der Teile durch eine separate, dem Prozess des Greifens und ersten Bewegens des Pressteils nachgeschaltete Wiegeeinrichtung.

[0044] Störeinflüsse wie z.B. temperaturbedingte Langzeitdrift des Gewichtswertes werden durch Algorithmen in der Steuereinrichtung kompensiert.

[0045] Insbesondere ist die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus als Prozessor eingerichtet ist, welcher zur Pressensteuerung einer Pulver- und/oder Granulat-Presse oder Schlicker-Presse eingerichtet ist, welche solche Pressteile presst, die nach dem Pressen von der Handhabungsvorrichtung aufgenommen werden.

[0046] Bevorzugt wird insbesondere auch eine Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung mit einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von aus Pulver und/oder Granulat gepressten Pressteilen und mit einer Gewichtsbestimmungsanordnung zur Erfassung eines Gewichts eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommenen Pressteils.

[0047] Eine Ausgestaltung besteht darin, dass die Gewichtsbestimmungsanordnung einen Gewichts- oder Kraftsensor zum Erfassen des Gewichts aufweist.

[0048] Eine Ausgestaltung besteht darin, dass die Gewichtsbestimmungsanordnung eine Steuereinrichtung und/oder einen Softwarealgorithmus aufweist und ausgelegt ist, damit das Gewicht zu bestimmen.

[0049] Eine nicht erfindungsgemäße Ausgestaltung davon besteht darin, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt sind, das Gewicht anhand einer Kraft zu bestimmen, welche zum Bewegen der Greif- und/oder Halteeinrichtung erforderlich ist. Diese Kraft ergibt sich beispielsweise aus Antriebs- oder Messwerten eines Antriebs, der zur Bewegung von Komponenten der Handhabungsvorrichtung dient, also z.B. zur Bewegung der Greif- und/oder Halteeinrichtung dient.

[0050] Die Messung erfolgt in einer nicht erfindungsgemässen Ausgestaltung während einer Anhebe- und/oder seitlicher, insbesondere rein seitlicher Linearbewegungsphase. Dabei kann auch ein Einschwingverhalten und der Einfluss der Bewegung auf das gemessene Gewicht zur Gewichtsbestimmung im dynamischen Bewegungsfall am Roboter bzw. einer anders als durch einen Roboter ausgebildeten Handhabungsvorrichtung analysiert werden.

[0051] Eine weitere Ausgestaltung davon besteht darin, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, einen Wertevergleich mittels einer Tabelle durchzuführen. Die Tabelle kann insbeson-

dere Vergleichswerte von zuvor erfolgten Probemessungen mittels Pressteilen oder Mustergewichten mit bekanntem Gewichtswert aufweisen. Als Gewichtswert ist dabei ein Wert zu verstehen, welcher direkt das Gewicht wiedergibt oder eine sonstige in Bezug zu dem Gewicht stehende Messgröße sein, z.B. eine erforderliche Antriebs- oder Bewegungskraft für die Greif- und/oder Halteeinrichtung.

[0052] Erfindungsgemäss ist die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus in einem Prozessor eingerichtet, welcher zur Pressensteuerung einer Pulver- und/oder Granulat-Pressen eingerichtet ist, welche solche Pressteile presst, die nach dem Pressen von der Handhabungsvorrichtung aufgenommen werden.

[0053] Eine Ausgestaltung davon besteht darin, dass der Prozessor eingerichtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht oder bei der Gewichtsbestimmung ermittelten Wert zumindest einen Pressparameter zum Pressen nachfolgender Pressteile zu regeln.

[0054] Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, dass die Handhabungsvorrichtung als eine Linear-Handhabungsvorrichtung oder als ein Roboter ausgebildet ist.

[0055] Die Erfindung besteht in einer Pressenanordnung mit einer Presse und mit einer solchen Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung.

[0056] Ermöglicht wird somit eine automatisierte Gewichtserfassung während eines Handling- bzw. Handhabungsprozesses, bei dem ein Pressteil mit einer solchen Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung bewegt wird. Durch die Messung des Gewichtswertes in insbesondere einem Robotergreifer entfallen zudem insbesondere 5 Bandübergänge bzw. 4 Bandübergänge und eine Teilerutsche. Damit wird das Risiko einer Beschädigung der Pressteile deutlich reduziert.

[0057] Die entsprechende Verfahrensweise trägt zur Verschlinkung und zur Stabilität des bisherigen Prozesses erheblich bei. Insbesondere wird so auch ein Messverfahren zur automatisierten Gewichtserfassung während einer Handhabungsbewegung realisiert. Die Gewichtserfassung erfolgt insbesondere während der Bewegung des Handhabungssystems ohne zwischenzeitliches Ablegen. Erreicht wird so eine Integration eines stabilen, reproduzierbaren Messprozesses in den Arbeitstakt der Gesamtanlage. Da das erfasste Gewicht direkt zur Prozesssteuerung dient, wird insbesondere eine maximale Gewichtsabweichung angestrebt, die einer Standardabweichung von 6σ unterliegt.

[0058] Anstelle einen Großteil von Pressen mit Handhabungssystemen basierend auf Linearachsen auszustatten, kann eine kostengünstige Roboterlösung eingesetzt werden, welche Pressteile umsetzen kann, ohne diese zwischendurch auf einer Waage absetzen und erneut aufnehmen zu müssen. Zugleich werden geringere Störanfälligkeit, eine Prozessoptimierung und eine erhöhte Wartungsfreundlichkeit gegenüber einem linearen Handhabungssystem ermöglicht. dadurch, dass der Wiegeprozess in die Roboterbewegung integriert wird, verringern sich zum Einen die Kosten für das Gesamt-

system und zum Anderen wird auch der Gesamtablauf des Fertigungsprozesses solcher Pressteile durch das zeitnahe Erfassen und Rückkoppeln des Gewichtswertes entscheidend verbessert.

[0059] Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Komponenten einer bevorzugten Pressenanordnung mit einer Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung;

Fig. 2 Komponenten einer Pressenanordnung nach dem Stand der Technik;

Fig. 3 Komponenten einer weiteren Ausgestaltung; und

Fig. 4 ein Diagramm einer Normalverteilung.

[0060] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, wird in einer Pressenanordnung 10 Pulver und /oder Granulat in einer Presse 11 zu Pressteilen 13 gepresst. Die Presse 11 weist einen Prozessor 12 auf, der zur Steuerung der Presse 11 und weiterer Komponenten der Pressenanordnung 10 dient.

[0061] Eine weitere solche Komponente ist insbesondere eine Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20. Die Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20 weist eine Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von in der Presse 11 gepressten Pressteilen 13 auf. Außerdem weist die Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20 eine Gewichtsbestimmungsanordnung 30 zur Erfassung eines Gewichts w_i eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommenen Pressteils 13 auf.

[0062] Die Gewichtsbestimmungsanordnung 30 kann einen Gewichts- oder Kraftsensor zum Erfassen des Gewichts w_i aufweisen. Die Gewichtsbestimmungsanordnung 30 weist eine Steuereinrichtung und/oder einen Softwarealgorithmus auf und ist ausgelegt, damit das Gewicht w_i zu bestimmen. Die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus können insbesondere Bestandteil der Gewichtsbestimmungsanordnung 30, der Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20 und/oder der Presse 11 bzw. von deren Prozessor 12 sein.

[0063] Die Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20 weist insbesondere einen Manipulator 40 auf, der die Greif- und/oder Halteeinrichtung ausbildet, um Pressteile aufzunehmen und an anderer Stelle wieder abzusetzen.

[0064] Nicht erfindungsgemäss kann eine kombinierte Gewichtsbestimmungsanordnung 30 und Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20 durch ein kombiniertes Greifer-Wiege-System für dynamische Gewichtsmessungen realisiert sein, so dass eine Gewichtsbestimmung im dynamischen Bewegungsfall am Roboter möglich ist.

[0065] Abhängig von insbesondere dem bestimmten Gewicht w_i des Pressteils 13 wird dieses ausgesondert oder weitergeleitet. Außerdem wird das bestimmte Gewicht w_i in einen Regelkreislauf zur Steuerung mindestens eines Pressparameters geführt, so dass nachfolgende Pressteile mit bei Bedarf angepasstem Pressparameter gepresst werden.

[0066] Fig. 3 zeigt eine derartige Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung 20, der eine Steuereinrichtung und/oder ein Softwarealgorithmus zugeordnet ist, mit einer Greif- und/oder Halteeinrichtung 32 zum Halten und Transportieren von druckgegossenen und/oder isostatisch hergestellten oder aus Pulver und/oder Granulat gepressten Pressteilen 13 und einer Gewichtsbestimmungsanordnung 30 zur Erfassung eines Gewichts w_i oder eines bei einer Gewichtsbestimmung ermittelten Werts eines solchen in der

[0067] Greif- und/oder Halteeinrichtung 32 aufgenommenen Pressteils 13. Die Gewichtsbestimmungsanordnung 30 weist dabei einen Messblock 33 als einen bevorzugten Sensor zur Gewichtserfassung auf. Der Messblock 33 ist zwischen der Greif- und/oder Halteeinrichtung 32 und einem Arm 31 eines Roboters als der Handhabungsvorrichtung 20 angeordnet. Der Messblock 33 weist bevorzugt Ausnehmungen auf, um eine vom Gewicht eines aufgenommenen Pressteils 13 abhängige Verformung des Messblocks 33 als vom Gewicht abhängigen Wert zu ermitteln. Zum Ermitteln entsprechender Daten ist eine Sensoreinrichtung, insbesondere zumindest ein Piezo- und/oder Dehnmesselement am Messblock angeordnet. Abhängig vom ermittelten Wert oder Gewicht w_i wird die Presse 11 bei Bedarf entsprechend geregelt und das Pressteil 13 entweder auf einem Transportband 34 zur weiteren Verarbeitung oder auf einem Transportband 35 zur Entsorgung oder zum Recyceln abgelegt. Die übrigen Komponenten entsprechend insbesondere den Komponenten mit gleichen Bezugszeichen aus Fig. 1.

[0068] Fig. 4 zeigt ein rein beispielhaftes Diagramm einer Normalverteilung für eine Gewichtsverteilung und die Auswahl von Kriterien zum Nachregeln der Presse und/oder zum Aussortieren eines unzureichenden Pressteils.

[0069] Zum Bestimmen eines Gewichtsverlaufs während einer Handhabungsbewegung wird gemäß einer Weiterbildung beispielsweise ein Gewicht eines Pressteils über einer Anzahl von Messpunkten erfasst. Gemäß einer weiteren Weiterbildung ist eine kontinuierliche Erfassung der Bewegung realisierbar. Daraus können insbesondere Phasen "Anheben", "Lineare Bewegung" und "Stillstand" abgelesen und bestimmt werden. Insbesondere sind eine Aussage über ein Einschwingverhalten und ein Einfluss der nachfolgenden weiteren Bewegung des Pressteils bis hin zu einem Stillstand mittels der Handhabungsvorrichtung auf das gemessene Gewicht möglich. Beim Einschwingen ist insbesondere ein zwischenzeitliches Ansteigen der Messwerte, die einer erforderlichen Hebekraft entsprechen, über ein Maß der

nachfolgenden Messwerte hinaus und gegebenenfalls auch ein dazwischen erfolgendes zwischenzeitliches Abfallen der Messwerte unter das Maß der nachfolgenden Messwerte hinab erfassbar und zur Bestimmung des Gewichts auswertbar.

[0070] Berücksichtigt werden bei der Auswertung von Messwerten bzw. der Bestimmung des Gewichts insbesondere systematische Messabweichungen, Wiederholpräzisionen, Vergleichspräzision ggfs. mit Bedieneinfluss, eventuelle systematische Fehler und Umgebungseinflüsse.

[0071] Bereitgestellt wird somit ein Handhabungs- bzw. Manipulationsprozess für produktionstechnische Abläufe mit integrierter Messtechnik. Die Gewichtserfassung erfolgt nicht erfindungsgemäss während der dynamischen Bewegung und führt so unter anderem zu einer erheblichen Verkürzung der Latenzzeit für das Feed Back (Rückführen) des Prozessparameters Gewicht. Der Produktionsprozess wird umso stabiler je zeitnaher auf die Veränderung des Gewichtes reagiert wird. Durch Reduktion der konstruktiven Komponenten der Pressenanordnung kann die Taktzeit des Handhabungsvorgangs verkürzt werden.

[0072] Bereitgestellt wird ein industrielles Greifsystem mit einer integrierten Wägetechnik zur genauen Gewichtsbestimmung im dynamischen Anwendungsfall. Neben der Auswahl, Modifikation und Integration der Wiegetechnologie in einen "Standard"-Greifer werden entsprechend auch Handhabungs-, Mess- und Automatisierungstechnik für solche Pressenanordnungen angepasst und verbessert.

[0073] Modifikationen der Verfahrensweise bestehen in Weiterbildungen wie einer Bestimmung von Messwerten bei bewegtem Roboter bzw. bewegter Handhabungsvorrichtung, bei stillstehendem Roboter, insbesondere in Regelung stillstehendem Roboter oder bei stillstehendem Roboter und eingefallenen bzw. aktivierten Bremsen. Auch können unterschiedliche Typen von Kraftmesssensoren eingesetzt werden, welche z.B. direkt eine durch das Pressteil zusätzlich einwirkende Kraft oder eine erforderliche Stellgrößenänderung eines Antriebs erfassen.

Patentansprüche

1. Pressenanordnung mit einer Presse (11), nämlich einer Pulver- und/oder Granulat-Presse oder Schlickerguss-Presse, und mit einer Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung (20)), der eine Steuereinrichtung und/oder ein Softwarealgorithmus zugeordnet ist, mit

- einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von druckgegossenen und/oder isostatisch hergestellten oder aus Pulver und/oder Granulat gepressten Pressteilen (13) und

- einer Gewichtsbestimmungsanordnung (30) zur Erfassung eines Gewichts (wi) oder eines bei einer Gewichtsbestimmung ermittelten Werts eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung (32) aufgenommenen Pressteils (13), wobei die Gewichtsbestimmungsanordnung (30) als eine zusammen mit der Greif- und/oder Halteeinrichtung (32) verstellbare Komponente ausgebildet ist, 5
- wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt sind, das Gewicht oder den Wert anhand einer Gewichtskraft zu bestimmen, während sich die Greif- und/oder Halteeinrichtung (32) im Stillstand befindet, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus zur Pressensteuerung einer Schlickerguss-Pressen oder Pulver- und/oder Granulat-Pressen (11) eingerichtet ist, die solche Pressteile (13) presst, die nach dem Pressen von der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommen werden. 10
2. Pressenanordnung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht (wi) oder ermittelten Wert zumindest einen Pressparameter der Presse zum Pressen nachfolgender Pressteile (13) zu regeln. 25
3. Pressenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht (wi) oder abhängig von einem so bei der Gewichtsbestimmung ermittelten Wert zumindest einen Pressparameter zum Pressen nachfolgender Pressteile (13) bereits im unmittelbar nachfolgenden oder übernächsten Presszyklus zu regeln. 30
4. Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den Wert mittels eines in oder an der Greif- und/oder Halteeinrichtung (32) angeordneten Messblocks (33) zu bestimmen, insbesondere eines Ausnehmungen und eine Sensoreinrichtung, insbesondere Piezo- oder Dehnmesselemente aufweisenden Messblocks (33) zu bestimmen. 40
5. Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt sind, das Gewicht oder den Wert anhand einer Gewichtskraft zu bestimmen, während sich die Greif- und/oder Halteeinrichtung (32) bei stillstehenden Roboterachsen in einer definierten Position befindet. 50
6. Pressenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, einen Wertevergleich mittels einer Tabelle oder Toleranzwerten durchzuführen. 55
7. Pressenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, das erfasste Gewicht oder den ermittelten Wert zum Aussortieren eines solchen außerhalb einer Gewichtstoleranz liegenden Pressteils (13) zu verwenden.
8. Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, wobei die Gewichtsbestimmungsanordnung (30) einen Gewichts- oder Kraftsensor zum Erfassen des Gewichts (wi) oder des Werts aufweist.
9. Pressenanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erfasste Gewicht oder der ermittelte Wert auf einem nicht-flüchtigen Speicher gespeichert wird, insbesondere archiviert wird.
10. Pressenanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Produktionsstrecke von einer/der Presse zum Pressen des Pressteils (13) bis zu einer Position, bei der das Gewicht (wi) oder der bei der Gewichtsbestimmung ermittelte Wert erfasst ist, Waage-los ausgebildet ist.

Claims

1. Press assembly having a press (11), namely a powder and/or granulate press or slip casting press, and having a press assembly handling device (20), to which a control device and/or a software algorithm is assigned, having
- a gripping and/or holding device for holding and transporting pressed parts (13) which are die cast and/or isostatically produced or pressed from powder and/or granulate and
 - a weight determination assembly (30) for detecting a weight (wi) or a value determined during a weight determination of such a pressed part (13) accommodated in the gripping and/or holding device (32), wherein the weight determination assembly (30) is designed as a component which can be adjusted together with the gripping and/or holding device (32),
 - wherein the control device and/or the software algorithm are designed to determine the weight or the value on the basis of a weight force while the gripping and/or holding device (32) is at a standstill, wherein the control device and/or the software algorithm is adapted for press control of a slip casting press or powder and/or granulate press (11) which presses such pressed

parts (13) which are picked up by the gripping and/or holding device after pressing.

2. Press assembly according to claim 1, wherein the control device and/or the software algorithm is adapted to regulate at least one press parameter of the press for pressing subsequent pressed parts (13) as a function of a weight (wi) detected in this way or a value determined. 5
3. Press assembly according to one of claims 1 or 2, wherein the control device and/or the software algorithm is adapted to regulate, as a function of a weight (wi) detected in this way or as a function of a value determined in this way during the weight determination, at least one press parameter for pressing subsequent pressed parts (13) already in the immediately following or the next but one press cycle. 10
4. Press assembly according to a preceding claim, wherein the control device and/or the software algorithm is designed to determine the weight or the value by means of a measuring block (33) arranged in or on the gripping and/or holding device (32), in particular a measuring block (33) having recesses and a sensor device, in particular piezo or strain measuring elements. 15
5. Press assembly according to one of the preceding claims, wherein the control device and/or the software algorithm are designed to determine the weight or the value on the basis of a weight force while the gripping and/or holding device (32) is in a defined position with the robot axes being stationary. 20
6. Press assembly according to one of claims 1 to 5, wherein the control device and/or the software algorithm are designed to carry out a value comparison by means of a table or tolerance values. 25
7. Press assembly according to one of claims 1 to 5, wherein the control device and/or the software algorithm is adapted to use the detected weight or the determined value for sorting out such a pressed part (13) lying outside a weight tolerance. 30
8. Press assembly according to a preceding claim, wherein the weight determination assembly (30) comprises a weight or force sensor for detecting the weight (wi) or the value. 35
9. Press assembly according to one of the preceding claims, wherein the detected weight or the determined value is stored, in particular archived, on a nonvolatile memory. 40
10. Press assembly according to one of the preceding claims, wherein a production line from a/the press 45

for pressing the pressed part (13) to a position at which the weight (wi) or the value determined in the weight determination is detected is designed without scales.

Revendications

1. Agencement de presse avec une presse (11), à savoir une presse à poudre et/ou une presse à granulés ou presse de coulée en barbotine, et avec un dispositif de manipulation d'agencement de presse (20), auquel est associé un dispositif de commande et/ou un algorithme logiciel, avec
 - un dispositif de préhension et/ou de maintien pour maintenir et transporter des pièces pressées (13) coulées sous pression et/ou fabriquées de manière isostatique ou pressées à partir de poudre et/ou de granulés et
 - un dispositif de détermination de poids (30) pour la saisie d'un poids (wi) ou d'une valeur déterminée lors de la détermination de poids d'une telle pièce pressée (13) logée dans le dispositif de préhension et/ou de maintien (32), le dispositif de détermination de poids (30) étant conçu comme un composant réglable conjointement avec le dispositif de préhension et/ou de maintien
 - le dispositif de commande et/ou l'algorithme étant conçus pour déterminer le poids ou la valeur à l'aide d'une force de poids, tandis que le dispositif de préhension et/ou de maintien (32) se trouve à l'arrêt, le dispositif de commande et/ou l'algorithme étant conçus pour la commande de pressage d'une presse de coulée en barbotine ou d'une presse de poudre et/ou de granulés (11), qui presse de telles pièces pressées (13), qui sont logées par le dispositif de préhension et/ou de maintien après le pressage.
2. Agencement de presse selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de commande et/ou l'algorithme logiciel est agencé pour régler, en fonction d'un poids (wi) ainsi détecté ou d'une valeur ainsi déterminée, au moins un paramètre de pressage de la presse pour presser des pièces pressées (13) suivantes.
3. Agencement de presse selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le dispositif de commande et/ou l'algorithme logiciel est agencé pour régler, en fonction d'un poids (wi) ainsi détecté ou en fonction d'une valeur ainsi déterminée lors de la détermination du poids, au moins un paramètre de pressage pour presser des pièces pressées (13) suivantes dès le cycle de pressage immédiatement suivant ou le suivant.

4. Agencement de presse selon une revendication précédente, dans lequel le dispositif de commande et/ou l'algorithme logiciel est conçu pour déterminer le poids ou la valeur au moyen d'un bloc de mesure (33) disposé dans ou sur le dispositif de préhension et/ou de maintien (32), en particulier d'un bloc de mesure présentant des évidements et un dispositif de détection, en particulier des éléments piézo-électriques ou de mesure d'allongement (33) à déterminer. 5
10
5. Agencement de presse selon une revendication précédente, dans lequel le dispositif de commande et/ou l'algorithme logiciel sont conçus pour déterminer le poids ou la valeur à l'aide d'une force de poids, tandis que le dispositif de préhension et/ou de maintien (32) se trouve dans une position définie lorsque les axes du robot sont immobiles. 15
6. Agencement de presse selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le dispositif de commande et/ou l'algorithme logiciel est conçu pour effectuer une comparaison de valeurs au moyen d'un tableau ou de valeurs de tolérance. 20
25
7. Agencement de presse selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le dispositif de commande et/ou l'algorithme logiciel est réglé pour utiliser le poids détecté ou la valeur déterminée pour trier une telle pièce de presse (13) située en dehors d'une tolérance de poids. 30
8. Agencement de presse selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de détermination de poids (30) comprend un capteur de poids ou de force pour détecter le poids (w_i) ou la valeur. 35
9. Agencement de presse selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le poids détecté ou la valeur déterminée est stocké, notamment archivé, sur une mémoire non volatile. 40
10. Agencement de presse selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une ligne de production est réalisée sans balance depuis une/la presse pour presser la pièce pressée (13) jusqu'à une position à laquelle le poids (w_i) ou la valeur déterminée lors de la détermination du poids est détecté. 45
50

55

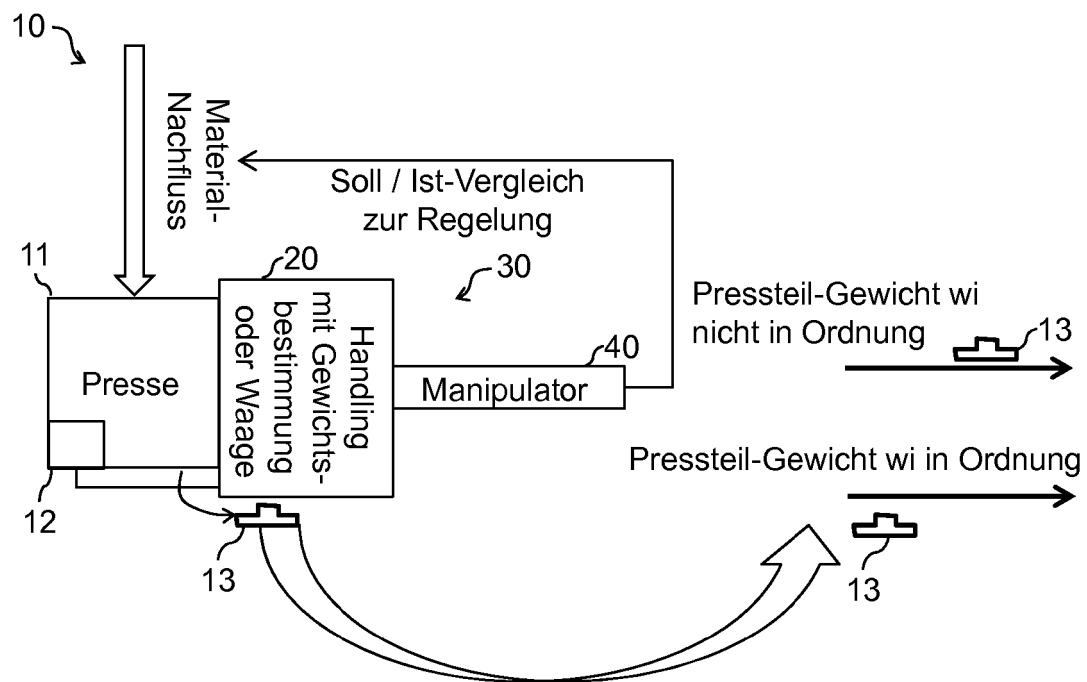


Fig. 1

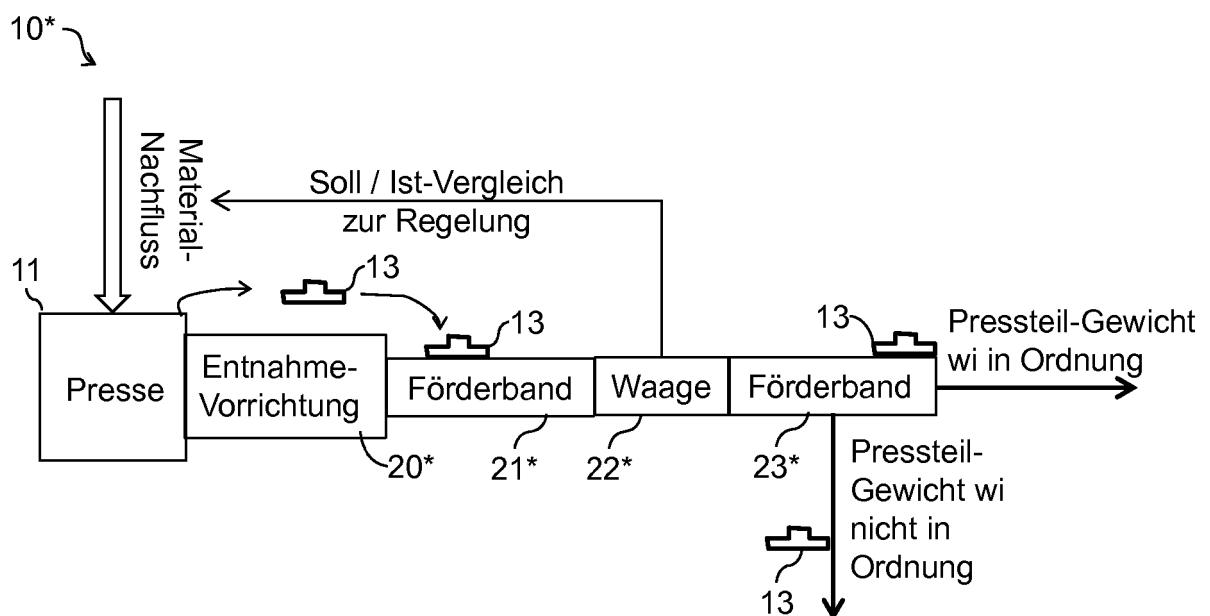


Fig. 2 (Stand der Technik)

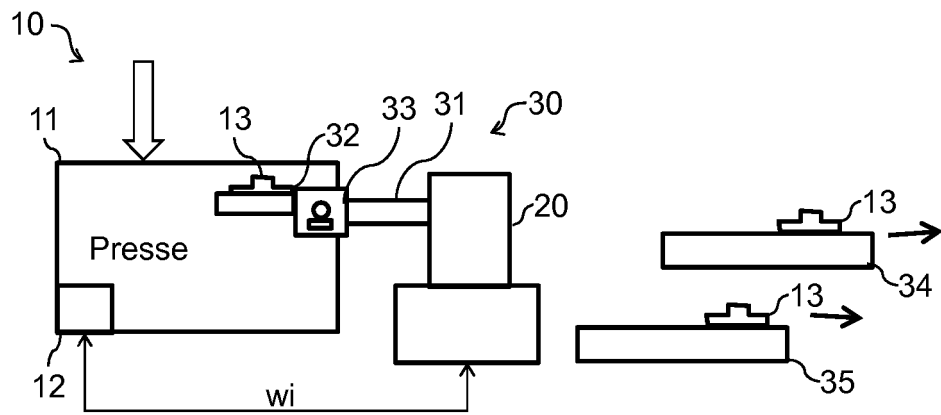


Fig. 3

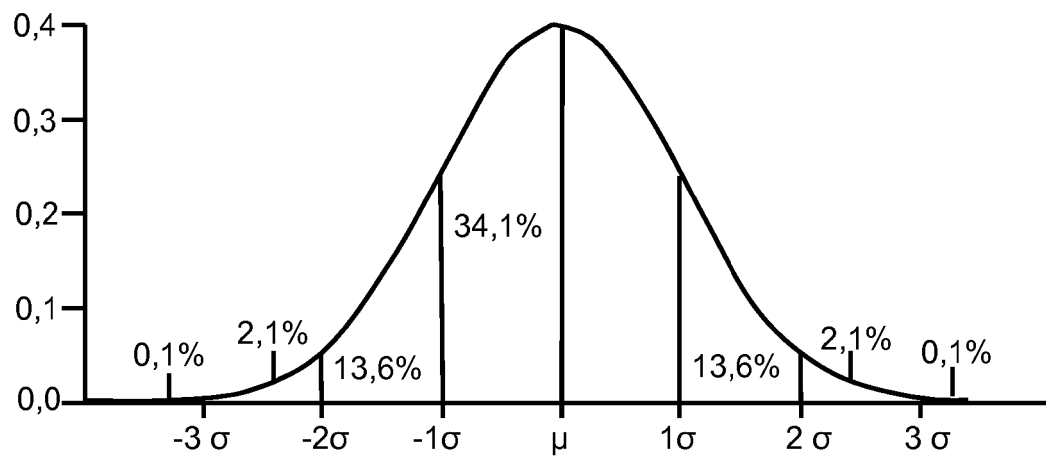


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012153283 A [0005]
- DE 19722972 C1 [0006]
- JP H0894424 A [0007]
- EP 1964664 A1 [0008]