



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(51) Int Cl.:
B30B 15/32 (2006.01) B28B 1/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14185553.6**

(22) Anmeldetag: **19.09.2014**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Dorst Technologies GmbH & Co. KG**
82431 Kochel am See (DE)

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

(74) Vertreter: **Thiele, Thomas**
Mittenwalder Strasse 5
82431 Kochel a. See (DE)

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

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

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine 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 mit einer Gewichtsbestimmungsanordnung (30) zur Erfassung eines Gewichts (w_i) oder eines bei einer Gewichtsbestimmung

ermittelten Werts eines solchen in der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommenen Pressteils (13), 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.

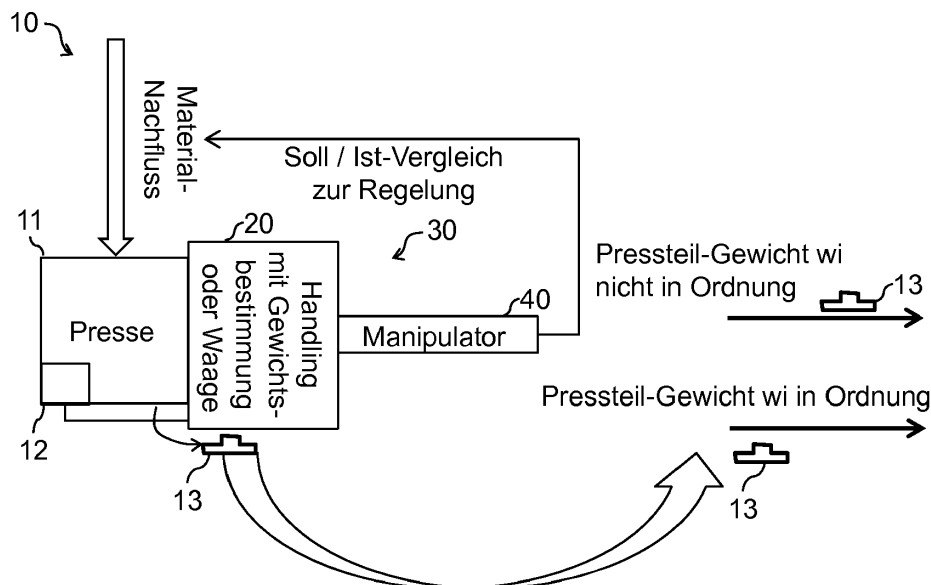


Fig. 1

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.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Pressenanordnung und eine 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.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Pressenanord-

nungs-Handhabungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. die Pressenanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

[0008] 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-Presse oder Pulver- und/oder Granulat-Presse eingerichtet ist, die solche Pressteile presst, die nach dem Pressen von der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufgenommen werden.

[0009] 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.

[0010] 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-Presse oder Pulver- und/oder Granulat-Presse eingerichtet ist, bedeutet insbesondere, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus das Gewicht oder den ermittelten Wert zur Pressensteuerung der Schlickerguss-Presse oder Pulver- und/oder Granulat-Presse weiterleitet oder diese direkt abhängig von dem Gewicht oder Wert selber ansteuert.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] Die Erfassung des Gewichts bzw. Werts erfolgt insbesondere während einer dynamischen Bewegung

und führt so zu einer erheblichen Verkürzung der Latenzzeit für eine Rückmeldung, insbesondere als Regelgröße des Gewichts bzw. des Werts als Prozessparameters.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] Unter nachfolgenden Pressteilen werden insbesondere Pressteile verstanden, die innerhalb von wenigen, insbesondere maximal 5 oder 10 nachfolgenden Presszyklen nach diesem Pressteil gepresst werden.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Ideal ist eine Nachregelung, bei der im Fall eines unzureichenden Gewichts 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.

[0022] 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.

[0023] Eine Ausgestaltung ist, dass 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 im Stillstand befindet.

[0024] Insbesondere wird das Gewicht bzw. der Wert abhängig von der durch das Pressteil auf die Greif- und/oder Halteeinrichtung einwirkenden Gewichtskraft ermittelt.

[0025] 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.

[0026] Unter Roboterachsen werden dabei insbesondere die einzelnen bewegbaren Roboterkomponenten hinsichtlich deren Bewegungsachsen verstanden.

[0027] Eine dazu alternative 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.

[0028] 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.

[0029] Eine 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 horizontalen Bahn, insbesondere einer exakt horizontalen Bahn zu bestimmen.

[0030] 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%.

[0031] Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus ausgelegt ist, einen Wertevergleich mittels einer Tabelle oder Toleranzwerten durchzuführen.

[0032] Eine Ausgestaltung ist, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, das erfasste

[0033] 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 Halteeinrichtung, 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 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 Antriebsoder 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 je nach bevorzugter Weiterbildung 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 insbesondere 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] Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, dass die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus in einem Prozessor eingerichtet ist, welcher zur Pressensteuerung einer Pulver- und/oder Granulat-Presse 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 er-

mittelten 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] Eine weitere Ausgestaltung 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 Verschlankeung 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 Gesamtsystem 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] Insbesondere 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 Recyclen 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 insbesondere 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. Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung (20), der eine Steuereinrichtung und/oder ein Softwarealgorithmus zugeordnet ist, mit
 - einer Greif- und/oder Halteeinrichtung zum Halten und Transportieren von druckgegosse-
nen und/oder isostatisch hergestellten oder aus
Pulver und/oder Granulat gepressten Presstei-
len (13) und
 - einer Gewichtsbestimmungsanordnung (30)
zur Erfassung eines Gewichts (w_i) oder eines
bei einer Gewichtsbestimmung ermittelten
Werts eines solchen in der Greif- und/oder Hal-
teeinrichtung (32) aufgenommenen Pressteils
(13),
 - wobei die Steuereinrichtung und/oder der Soft-
warealgorithmus zur Pressensteuerung einer
Schlickerguss-Presse oder Pulver- und/oder
Granulat-Presse (11) eingerichtet ist, die solche
Pressteile (13) presst, die nach dem Pressen
von der Greif- und/oder Halteeinrichtung aufge-
nommen werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuerein-
richtung und/oder der Softwarealgorithmus einge-
richtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht
(w_i) oder ermittelten Wert zumindest einen Presspa-
rameter der Presse zum Pressen nachfolgender
Pressteile (13) zu regeln.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei der die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgorithmus eingerichtet ist, abhängig von einem so erfassten Gewicht (w_i) oder abhängig von einem so bei der Gewichtsbestimmung ermittelten Wert zu-
mindest einen Pressparameter zum Pressen nach-
folgender Pressteile (13) bereits im unmittelbar
nachfolgenden oder übernächsten Presszyklus zu
regeln. 5
4. Vorrichtung nach einem vorstehenden Anspruch,
bei der die Steuereinrichtung und/oder der Software-
algorithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den
Wert mittels eines in oder an der Greif- und/oder Hal-
teeinrichtung (32) angeordneten Messblocks (33) zu
bestimmen, insbesondere eines Ausnehmungen
und eine Sensoreinrichtung, insbesondere Piezo-
oder Dehnmesselemente aufweisenden Messblocks
(33) zu bestimmen. 10
5. Vorrichtung nach einem vorstehenden Anspruch,
bei der die Steuereinrichtung und/oder der Software-
algorithmus ausgelegt sind, das Gewicht oder den
Wert anhand einer Gewichtskraft zu bestimmen,
während sich die Greif- und/oder Halteeinrichtung
(32) im Stillstand befindet. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die Steuerein-
richtung und/oder der Softwarealgorithmus ausge-
legt sind, das Gewicht oder den Wert anhand einer
Gewichtskraft zu bestimmen, während sich die
Greif- und/oder Halteeinrichtung (32) bei stillstehen-
den Roboterachsen in einer definierten Position be-
findet. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, bei der
die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgo-
rithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den Wert
anhand einer Kraft zu bestimmen, welche zum Be-
wegen der Greif- und/oder Halteeinrichtung erfor-
derlich ist. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 7, bei der
die Steuereinrichtung und/oder der Softwarealgo-
rithmus ausgelegt ist, das Gewicht oder den Wert
anhand einer Gewichtskraft während einer
Schwenkbewegung der Greif- und/oder Halteein-
richtung (32) längs einer innerhalb einer Toleranz
horizontalen Bahn, insbesondere einer exakt hori-
zontalen Bahn zu bestimmen. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei
der die Steuereinrichtung und/oder der Softwareal-
gorithmus ausgelegt ist, einen Wertevergleich mit-
tels einer Tabelle oder Toleranzwerten durchzufüh-
ren. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei
der die Steuereinrichtung und/oder der Softwareal-
gorithmus eingerichtet ist, das erfasste Gewicht oder
den ermittelten Wert zum Aussortieren eines sol-
chen außerhalb einer Gewichtstoleranz liegenden
Pressteils (13) zu verwenden. 40
11. Vorrichtung nach einem vorstehenden Anspruch,
bei der die Gewichtsbestimmungsanordnung (30) ei-
nen Gewichts- oder Kraftsensor zum Erfassen des
Gewichts (w_i) oder des Werts aufweist. 45
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che, bei der das erfasste Gewicht oder der der er-
mittelte Wert auf einem nicht-flüchtigen Speicher ge-
speichert wird, insbesondere archiviert wird. 50
13. Pressenanordnung mit einer Presse (11) und mit ei-
ner Pressenanordnungs-Handhabungsvorrichtung
(20) nach einem vorstehenden Anspruch. 55
14. Pressenanordnung nach Anspruch 13, bei der eine
Produktionsstrecke von einer/der Presse zum Pres-
sen des Pressteils (13) bis zu einer Position, bei der
das Gewicht (w_i) oder der bei der Gewichtsbestim-
mung ermittelte Wert erfasst ist, Waage-los ausge-
bildet ist.
15. Pressenanordnung nach Anspruch 13 oder 14, bei
der die Gewichtsbestimmungsanordnung (30) als ei-
ne zusammen mit der Greif- und/oder Halteeinrich-
tung (32) verstellbare Komponente ausgebildet ist.

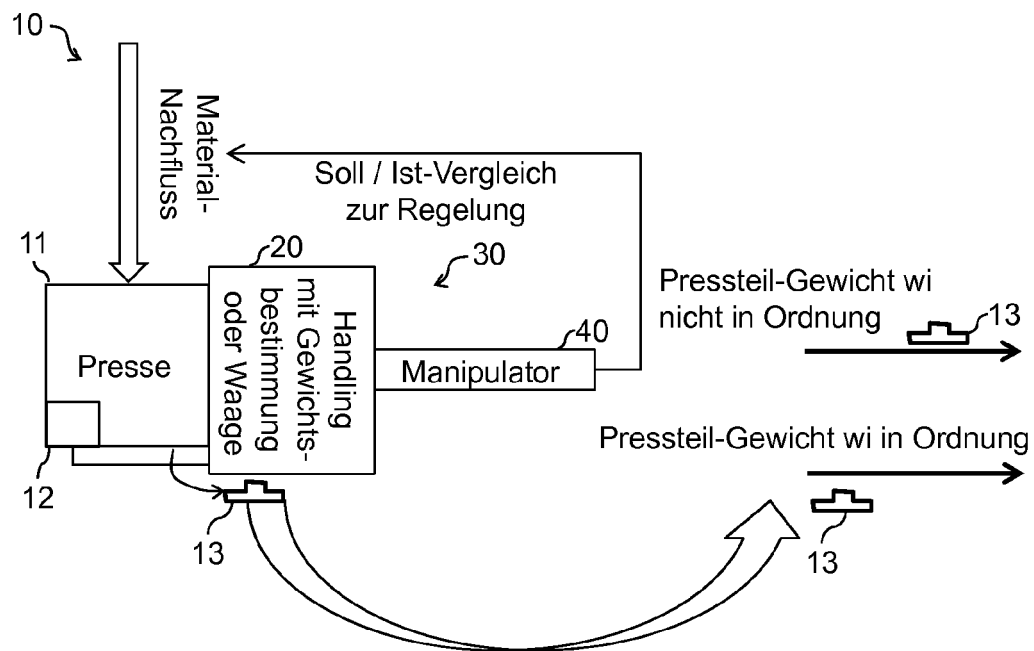


Fig. 1

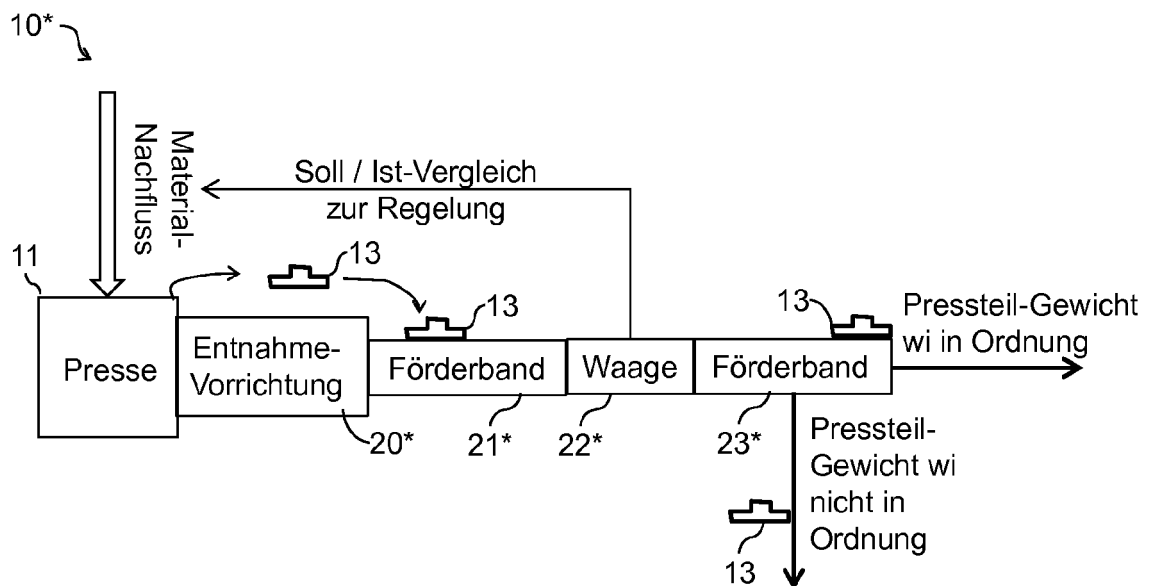


Fig. 2 (Stand der Technik)

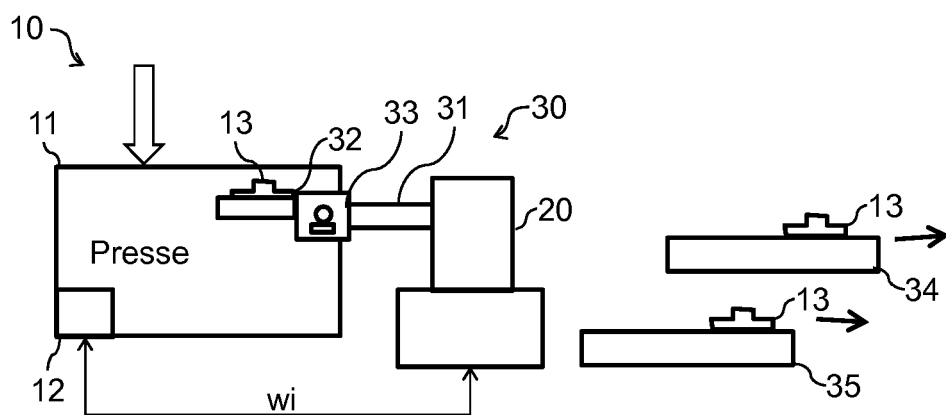


Fig. 3

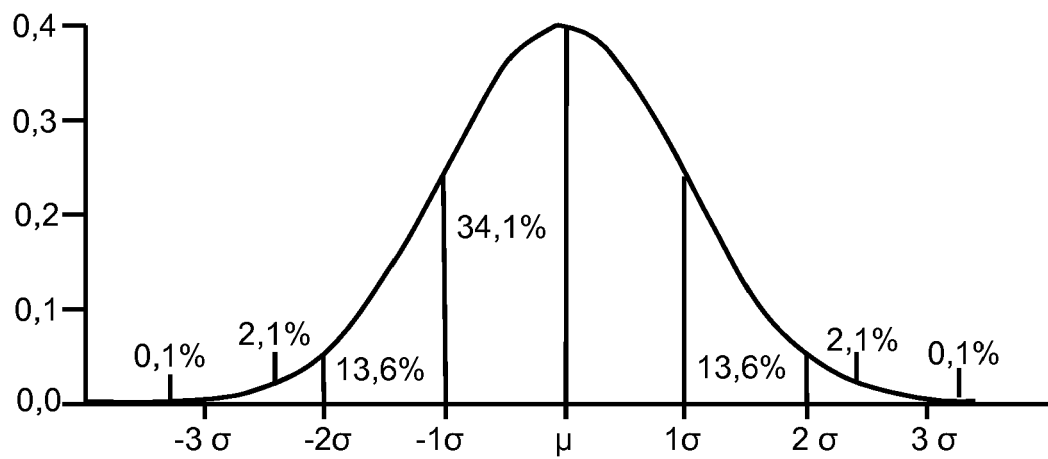


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 5553

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2012/153283 A1 (IMA KILIAN GMBH & CO KG [DE]; CARSTENS JENS [DE]; ZIETMANN UWE [DE]; S) 15. November 2012 (2012-11-15) * das ganze Dokument *	1-6,9-15	INV. B30B15/32 B28B1/26
X	DE 197 22 972 C1 (DORSTENER MASCHF AG [DE]) 30. Juli 1998 (1998-07-30) * das ganze Dokument *	1	
Y		7,8	
Y	JP H08 94424 A (TOHOKU MUNEKATA KK) 12. April 1996 (1996-04-12) * Zusammenfassung; Abbildungen *	7,8	
A	US 2013/025946 A1 (TANAKA YASUYOSHI [JP]) 31. Januar 2013 (2013-01-31) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	DE 10 2007 041181 A1 (DORST TECHNOLOGIES GMBH & CO [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	EP 1 964 664 A1 (LAUFFER MASCHF [DE]) 3. September 2008 (2008-09-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B B28B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		13. Februar 2015	
		Prüfer	
		Labre, Arnaud	
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 5553

13-02-2015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012153283 A1	15-11-2012	CN 103702823 A	02-04-2014
		DE 102011050290 A1	15-11-2012
		EP 2707212 A1	19-03-2014
		JP 2014516795 A	17-07-2014
		WO 2012153283 A1	15-11-2012
DE 19722972 C1	30-07-1998	KEINE	
JP H0894424 A	12-04-1996	KEINE	
US 2013025946 A1	31-01-2013	CN 102896638 A	30-01-2013
		DE 102012106770 A1	31-01-2013
		JP 5129371 B1	30-01-2013
		JP 2013027940 A	07-02-2013
		US 2013025946 A1	31-01-2013
DE 102007041181 A1	05-03-2009	KEINE	
EP 1964664 A1	03-09-2008	EP 1964664 A1	03-09-2008
		US 2008206384 A1	28-08-2008

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82