



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2024 Patentblatt 2024/42

(21) Anmeldenummer: **24000017.4**

(22) Anmeldetag: **06.02.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65G 47/19 (2006.01) **B65G 47/20** (2006.01)
B65G 69/04 (2006.01) **B27N 3/14** (2006.01)
B27N 3/18 (2006.01) **B27N 1/02** (2006.01)
B65G 47/72 (2006.01) **B27N 3/24** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B27N 3/146; B27N 3/18; B65G 47/19; B65G 47/20;
B65G 69/0441; B27N 1/029; B27N 3/24;
B65G 47/72; B65G 69/045; B65G 69/0458

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **21.02.2023 DE 102023000615**

(71) Anmelder: **Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau GmbH**
47803 Krefeld (DE)

(72) Erfinder:
• **Aengenvoort, Dieter**
47652 Weeze (DE)
• **Zimmer, Sven**
41372 Niederkrüchten (DE)
• **Schürmann, Klaus**
41363 Jüchen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM STREUEN VON STREUGUT UND STREUANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Streuen von Holzspänen oder Holzfasern unter Bildung einer Streugutmatte, im Zuge einer Werkstoffplattenherstellung, wobei ein erstes und ein zweites Streugut aus wenigstens einem ersten und einem zweiten Bunker mit einer Dosiereinheit in eine oberhalb des Streubandförderers angeordnete erste und eine zweite Streuvorrichtung geleitet wird, und wobei eine erste Streugutschicht aus der ersten Streuvorrichtung auf den Streubandförderer gestreut wird. Um Dichteverteilung des Streuguts in einer Matte hinsichtlich ihrer Gleichmäßigkeit zu verbessern und Fehler frühzeitig und ggf. ausregelbar zu erkennen, ist vorgesehen, dass in einem ersten Schritt in Förderrichtung hinter der wenig-

tens ersten Streuvorrichtung eine Profilmessung mittels einer radio- oder photometrischen Messung über die Breite hinweg der ersten Streugutschicht vorgenommen wird, und in Förderrichtung hinter der zweiten Streuvorrichtung eine Profilmessung mittels einer radio- und/oder photometrischen Messung über die Breite hinweg der zweiten Streugutschicht vorgenommen wird; die ermittelten Profilmesswerte einer Auswerte- und Steuereinrichtung zugeleitet werden und mit diesen ermittelten Profilmesswerten die Streumenge über die Breite der ersten oder zweiten Streugutschicht mit mindestens einem ersten Stellglied zumindest teilweise so eingestellt wird, dass die Profilmesswerte einem Dichtesollprofil angepasst werden.

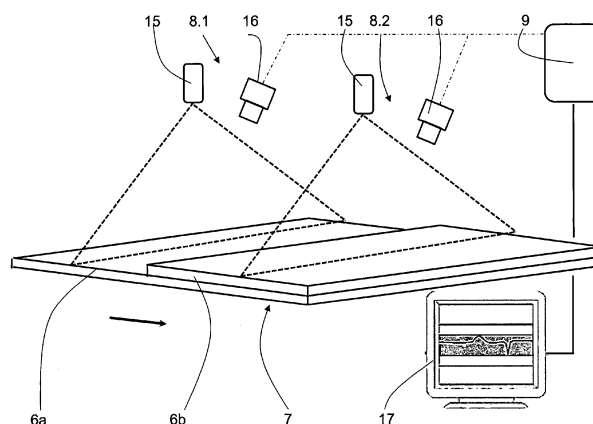


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Streuen von Streugut, insbesondere von Holzspänen oder Holzfasern, auf einen Streubandförderer unter Bildung von Streugutmatten, im Zuge einer Werkstoffplattenherstellung, wobei ein erstes Streugut aus wenigstens einem ersten Bunker mit einer Dosiereinheit in eine oberhalb des Streubandförderers angeordnete erste Streuvorrichtung geleitet wird, und wobei eine erste Streugutschicht aus der ersten Streuvorrichtung auf den Streubandförderer gestreut wird und wobei ein zweites Streugut, das sich vom ersten Streugut physikalisch oder chemisch unterscheidet, aus wenigstens einem zweiten Bunker mit einer Dosiereinheit in eine oberhalb des Streubandförderers angeordnete zweite Streuvorrichtung geleitet wird eine zweite Streugutschicht aus wenigstens der zweiten Streuvorrichtung auf den Streubandförderer auf die erste Streugutschicht zu einer Streugutmatte gestreut wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Streuanlage zum Streuen von Streugut, insbesondere von Holzspänen oder Holzfasern, auf einen Streubandförderer unter Bildung einer Streugutmatte, im Zuge einer Werkstoffplattenherstellung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, wobei ein erstes Streugut aus wenigstens einem ersten Bunker mit einer Dosiereinheit in wenigstens eine oberhalb des Streubandförderers angeordnete erste Streuvorrichtung leitbar ist, und wobei eine erste Streugutschicht aus der ersten Streuvorrichtung auf den Streubandförderer zu einer Streugutmatte streubar ist, und wobei ein zweites Streugut, das sich vom ersten Streugut physikalisch oder chemisch unterscheidet, aus wenigstens einem zweiten Bunker mit einer Dosiereinheit in wenigstens eine oberhalb des Streubandförderers angeordnete zweite Streuvorrichtung leitbar ist, und wobei zumindest eine zweite Streugutschicht aus der zweiten Streuvorrichtung auf den Streubandförderer auf die erste Streugutschicht zu einer Streugutmatte streubar ist.

[0003] Es sind zahlreiche unterschiedliche Streuanlagen zur Herstellung von Werkstoffplatten, insbesondere zumindest teilweise aus Holzspänen oder Holzfasern bestehend, bekannt. Diese Streuanlagen können einen oder vorzugsweise mehrere Streuvorrichtungen besitzen, aus denen Lagen (im Folgenden Schichten genannt) von Streugut auf einen Streubandförderer, in der Regel ein Förderband, gestreut werden. Die entstandenen sogenannten Streugutmatten werden anschließend unter Druck und Wärmezufuhr zu Werkstoffplatten verpresst. Durch das Hintereinanderschalten von mehreren Streuvorrichtungen können Werkstoffplatten mit mehreren unterschiedlichen Schichten erzeugt werden. So nutzt man beispielsweise für die Deckschichten einer Werkstoffplatte oft Streugut, das sich von dem einer Mittelschicht in Größe oder Beleimungsanteil oder Material unterscheidet.

[0004] Als Streuvorrichtung werden hier sogenannte Streuköpfe, mit oder ohne Ausrichtungswalzen für Späne oder Fasern, sowie Windstreueinrichtungen verstanden. Beispiele für derartige Streuvorrichtungen zeigen die DE 20 2016 102 898 U1 und die DE 10 2015 112 013 A1.

[0005] Gleichgültig, ob nur eine Schicht aus einer Streuvorrichtung oder viele Schichten aus mehreren Lagen übereinander gestreut werden, ist angestrebt, das Höhenprofil über die Breite der gestreuten Schicht möglichst gleichmäßig zu halten. Das ist wichtig bei der Inbetriebnahme, um ein derart gradliniges Höhenprofil zu erhalten, dass die später gepresste Platte möglichst wenig Dichteschwankungen aufweist. Aber auch im späteren Betrieb kommt bei Turbulenzen in der Streuung und Verklebungen des beleimten Streuguts an Wänden häufig zu Unregelmäßigkeiten im Höhenprofil, die erst viel zu spät erkannt werden.

[0006] Aus der EP 4 082 764 A1 ist es bekannt, über eine Wegmesseinrichtung am Ende einer Streustation ein Höhenprofil der gestreuten Streugutmatte aufzunehmen und ggf. mittels Stellgliedern die vorangegangene Streuung so zu beeinflussen, dass das Höhenprofil sich vergleichmäßigt. Dazu sind bereits beispielsweise Streukopfschieber in einer oder mehreren Streuköpfen genannt. In einem solchen Verfahren ist es aber nicht möglich, gezielt jede gestreute Schicht zu beeinflussen. Lediglich das Endergebnis des Höhenprofils lässt sich korrigieren. Da nicht erfasst wird, wie die Profile der einzelnen Schichten aussehen, ist auch eine Prognose für die Dichteverteilung der dort genannten Spanplatte nicht möglich.

[0007] In der DE 10 2005 020 297 A1 ist bereits eine radiometrische Messmethode beschrieben, mit der direkt die Dichte einer Werkstoffplatte ermittelt wird. In dieser Schrift wird aber nur auf das fertiggestellte, gepresste Plattenmaterial eingegangen, das mit einem Strahlendetektor gescannt wird. Eine Streugutmatte, geschweige denn deren einzelne Schichten, werden nicht untersucht.

[0008] Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, die Dichteverteilung des Streuguts in einer Streugutmatte hinsichtlich ihrer Gleichmäßigkeit zu verbessern und Fehler frühzeitig und ggf. ausregelbar zu erkennen.

[0009] Der Begriff Werkstoffplatten meint insbesondere Spanplatten aus Holzspänen. Grundsätzlich werden mit der Erfindung aber auch Faserplatten aus Holzfasern oder Einjahrespflanzen und teilweise auch künstlichen Produkten umfasst. Die auf den Streubandförderer aufgestreuten Streugutmatten werden z. B. in einer Presse, beispielsweise einer kontinuierlich arbeitenden Presse oder auch einer Taktpresse, unter Anwendung von Druck und Wärme zu Holzwerkstoffplatten verpresst. Die Qualität der hergestellten Holzwerkstoffplatten hängt dabei maßgeblich von der Qualität bzw. den Eigenschaften der mithilfe der Streustation, die mehrere Streuvorrichtungen umfasst, erzeugten Streugutmatten ab. Bei dem Streugut handelt es sich in der Regel um beleimtes Streugut, z. B. beleimte Späne oder Fasern, die aus einem Streugutbunker bzw. Dosierbunker den Streuvorrichtungen zugeführt werden.

[0010] Die Streustation sollte mehrere Streuvorrichtungen bzw. Streuköpfe aufweisen, insbesondere wenn mehr-

schichtige Streugutmatten aus zwei Deckschichten (beispielsweise aus feinem Material) und einer oder mehrerer Mittelschicht(en) (beispielsweise aus grobem Material) erzeugt werden sollen. Die einzelnen Schichten sind demnach aus unterschiedlichem Streugut gebildet, wobei der Unterschied nicht nur durch die Größe des Streuguts, sondern beispielsweise auch durch das Material oder die zugefügte Leimmenge gegeben sein kann. Die einzelnen Streuvorrichtungen sind dann entlang der Förderrichtung oberhalb des Streubandförderers hintereinander angeordnet, so dass zunächst eine erste Deckschicht auf den Streubandförderer aufgestreut wird, anschließend die Mittelschicht(en) auf die erste Deckschicht und dann wiederum die zweite Deckschicht auf die Mittelschicht. Die erfindungsgemäße Streuanlage dient besonders der Erzeugung von Schichten mit einem guten Streuprofil über die Breite, d. h. einem Streuprofil, dass sich zu einem gleichmäßigen Dichteprofil über die Breite verpressen lässt.

[0011] So wird die Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch gelöst, dass in einem ersten Schritt

- in Förderrichtung hinter einer ersten Streuvorrichtung eine Profilmessung mittels einer radio- oder photometrischen Messung über die Breite hinweg einer ersten Streugutschicht vorgenommen wird,
- in Förderrichtung hinter einer zweiten Streuvorrichtung eine Profilmessung mittels einer radio- und/oder photometrischen Messung über die Breite hinweg einer zweiten Streugutschicht vorgenommen wird;
- die ermittelten Profilmesswerte einer Auswerte- und Steuereinrichtung zugeleitet werden und
- mit diesen ermittelten Profilmesswerten die Streumenge über die Breite der ersten oder zweiten Streugutschicht mit mindestens einem ersten Stellglied zumindest teilweise so eingestellt wird, dass die Profilmesswerte einem Dichtesollprofil angepasst werden.

[0012] Unter dem Begriff Profilmessung soll im Folgenden die Messung des Höhenprofils (vorzugsweise photometrisch) oder des Dichteprofiles (vorzugsweise radiometrisch) an einer gestreuten Schicht zu verstehen sein. Man veranlasst demnach beispielsweise bereits nach Aufstreuen der ersten Schicht der Streugutmatten eine Messung, die Aufschluss darüber gibt, wie allein die Dichteverteilung der ersten Schicht der Streugutmatten allein sich ergeben würde und vergleicht diese Messung mit derjenigen hinter der Streuung einer zweiten Schicht. Die erste Schicht ist in der Regel eine zu den Mittelschichten relativ dünne Deckschicht. Aber selbst bei einer solchen Deckschicht, wird ein Dichteverteilungsfehler weitgehend ausgeschlossen. Dadurch kann es nicht zu Summierungen von Fehlern mit der zweiten Schicht kommen. Ergeben die Profilmesswerte der ersten Schicht bereits eine fehlende Gleichmäßigkeit über die Breite der Streugutmatten, so ist bereits bei der ersten Schicht eine Korrektur hin zu einem Dichtesollprofil mit Hilfe von einem ersten Stellglied möglich, welches von der Auswerte- und Steuereinrichtung so angesteuert wird, dass das Profil sich vergleichmäßigt. Mögliche einsetzbare Stellglieder werden im weiteren Verlauf mit der Beschreibung von Unteransprüchen erläutert.

[0013] In diesem Fall, gäbe es also keine Summierung von Profilfehlern mit dem Profil der zweiten Schicht, aber ein großer Vorteil ergibt sich, wenn auch hinsichtlich der zweiten Schicht dafür gesorgt wird, dass in einem zweiten Schritt auch in Förderrichtung hinter der zweiten Streuvorrichtung eine Profilmessung mittels einer radio- und/oder photometrischen Messung über die Breite hinweg der zweiten Streugutschicht vorgenommen wird, die ermittelten Profilmesswerte einer Steuereinrichtung zugeleitet werden und mit diesen ermittelten Profilmesswerten die Streumenge über die Breite der zweiten Streugutschicht mit mindestens einem zweiten Stellglied zumindest teilweise so eingestellt wird, dass die Profilmesswerte einem Dichtesollprofil angepasst werden.

[0014] Mit einem zweiten Regelkreis kann dadurch die Streuung auch einer zweiten Schicht hinsichtlich der einem gleichbleibenden Höhenprofil beeinflusst werden und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Streumengen und Streugewichte die Dichte der späteren Werkstoffplatte besser prognostiziert werden.

[0015] Mit Vorteil ist vorgesehen auch bei weiteren, mindestens aber drei Streuvorrichtungen eine Profilmessung vorzunehmen. Im günstigsten Fall befindet sich sogar hinter alle Streuvorrichtungen eine Profilmesseinrichtung. Die Möglichkeit mittels Stellgliedern, die den einzelnen Streuvorrichtungen zugeordnet werden können, Einfluss in Richtung des gewünschten Höhen- bzw. Dichteprofiles nehmen zu können, steigt dadurch noch einmal immens.

[0016] Wird das Verfahren der photometrischen Messung gewählt, kann hier bevorzugt eine elektrooptische Entfernungsmessung eingesetzt werden. Dabei können Laser- oder Infrarotlicht zum Einsatz kommen. Den reflektierten Lichtstrahl muss ein entsprechender Laser- oder Infrarotsensor aufnehmen. Besonders gut eignet sich das Vorgehen über eine Lasertriangulation.

[0017] Ein solches Verfahren ist nicht mit hohen Strahlungsaufgaben verbunden wie beispielsweise die radiometrische alternative Messung. Zugleich erlaubt die Geschwindigkeit der Messung aber trotzdem eine hohe Auflösung. In jeder Streugutschicht kann eine Messung der Topografie über die Breite erfolgen und somit ein Profil der Dicke bzw. einer zu prognostizierenden Dichte ermittelt werden.

[0018] Alternativ kann es aber auch sinnvoll sein, eine radiometrische Messung mittels Gamma- oder Röntgenstrahlen vorzunehmen, weil man dann unter Inkaufnahme des Sicherheitsaufwandes direkt das Dichteprofil ermitteln kann.

[0019] Es ist bevorzugt, wenn das hinter der ersten Streuvorrichtung ermittelte erste Messprofil und das hinter der zweiten Streuvorrichtung ermittelte zweite Messprofil der Steuereinrichtung zugeführt werden und die Steuereinrichtung

das erste Messprofil mit einem ersten Sollprofil abgleicht und auf wenigstens ein Stellglied der ersten Streuvorrichtung derart Einfluss nimmt, dass Abweichungen des ersten Messprofils bei Betrachtung des zweiten Messprofils wenigstens teilweise ausgeglichen sind.

[0020] Alternativ ist es bevorzugt, wenn das hinter der ersten Streuvorrichtung ermittelte erste Messprofil und das hinter der zweiten Streuvorrichtung ermittelte zweite Messprofil der Steuereinrichtung zugeführt werden und die Steuereinrichtung das erste Messprofil mit einem ersten Sollprofil abgleicht und auf wenigstens ein Stellglied der zweiten Streuvorrichtung derart Einfluss nimmt, dass Abweichungen des ersten Messprofils bei Betrachtung des zweiten Messprofils wenigstens teilweise ausgeglichen sind.

[0021] Man hat durch den Einsatz von mindestens zwei Messprofilermittlungen also zwei wirkungsvolle Vorgehensweisen, indem das erste und das zweite Messprofil vergleichend, Stellglieder entweder in der ersten oder der zweiten Streuvorrichtung derart verstellt, dass man ein optimiertes zweites Messprofil erhält. Bei starken Abweichungen über die Breite im zweiten Messprofil können selbstverständlich auch bei beiden Streuvorrichtungen Einstellungen von Stellgliedern vorgenommen werden.

[0022] Dieses Verfahren lässt sich auf beliebig viele Streuvorrichtungen mit immer besser werdenden Ergebnissen ausweiten, wenn hinter jeder Streuvorrichtung eine Profilmessung vorgenommen wird.

[0023] Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Profilmesswerte zumindest in der einen ersten Streugutschicht über die Breite maximal um $\pm 5\%$ variieren. Dies wird mit der Profilmessung nach der Streuvorrichtung erkannt. Nur wenn die Abweichungen größer sind, sollte quasi rückwirkend auf die Stellglieder der ersten Streuvorrichtung eingewirkt werden. Sind die Abweichungen kleiner sollte die Steuervorrichtung so eingesetzt werden, dass sie mit der Verststellung der Stellglieder der zweiten und ggf. weiteren Streuvorrichtung das Profil ausgeglichener machen.

[0024] In besonders bevorzugter Weise ist vorgesehen, dass die Streugutmaterie aus einer oberen und einer unteren Deckschicht und wenigstens einer Mittelschicht mit mindestens drei Streuvorrichtungen gestreut wird.

[0025] So sind die Deckschichten mit anderem Streugut streubar als dem in der mittleren Lage oder den mittleren Schichten verwendeten. Vielfach werden die Deckschichten beispielsweise mit feinerem Material bestreut, um eine Beschichtung zu erleichtern, oder es werden besonders lange Späne verwendet, um eine größere Biegefestigkeit der späteren Werkstoffplatte zu erzielen.

[0026] So ist es bevorzugt, wenn bei Produktionsänderung auf eine neue Werkstoffplattenstärke eine geänderte Höhe nur der wenigstens einen Mittelschicht gestreut wird.

[0027] Dadurch werden die Sollwerte der Profilmessung von den Deckschichten nicht verändert und können in der Steuerung beibehalten werden. Die Profilmessung der nun dickenveränderten Mittelschicht(en) kann einfach mit neuen Werten in die Steuerung eingebunden werden.

[0028] Insbesondere, wenn das sich ergebende Profil der Profilmessung hinter der letzten Streuvorrichtung ausreichend geradlinig ist, wird ein kontinuierliche Pressung eines Streugutmattenstranges in einer kontinuierlichen Bandpresse in effektiver Weise ermöglicht.

[0029] Es kann demnach in einem kontinuierlichen Prozess eine Werkstoffplatte mit gleichmäßiger Dichte über die Breite und Länge erzeugt werden, die in rechteckige Teilplatten gewünschter Größe zersägt werden kann. Spätere Schleifprozesse werden mit einem solchen aus mehreren Messprofilen hervorgegangenen gleichmäßigem Dichteprofil weitgehend umgangen.

[0030] Ein solches Dichteprofil bzw. eine Dichteverteilung über Länge und Breite einer fertiggestellten Werkstoffplatte kann dadurch, dass nach jeder Schichtstreuung einer Streuvorrichtung eine Profilmessung der Höhe vorgenommen wird, in deutlich sicherer Weise prognostiziert werden als bisher, was der Erfindung einen deutlichen Mehrwert gibt.

[0031] Die Aufgabe der Erfindung wird hinsichtlich Streuanlage zum Streuen von Streugut, insbesondere nach den Verfahrensansprüchen, mit den Merkmalen gemäß Anspruch 14 gelöst und insbesondere dadurch, dass in Förderrichtung hinter einer ersten Streuvorrichtung und hinter einer zweiten Streuvorrichtung eine Profilmesseinrichtung mit einer radio- oder photometrischen Messmethode über die Breite hinweg vorgesehen ist, die einen über die Breite hinwegreichende Strahlenbeaufschlagung ermöglicht und wenigstens ein Sensor oberhalb und/oder unterhalb der Streugutmaterie angeordnet ist, die die Licht-, Röntgen- oder Gammastrahlung kontinuierlich erfassbar ist.

[0032] Die Erfinder haben erkannt, dass man mit einer Profilmesseinrichtung zur Ermittlung eines Höhen- oder Dichteprofils sowohl hinter einer ersten als auch hinter einer zweiten Streuvorrichtung auf dem Streubandförderer eine deutlich höhere Genauigkeit in der Dichteverteilung der Werkstoffplatte erreichen kann.

[0033] Wie bereits beschrieben, ist eine radio- oder photometrische Messung, insbesondere eine Lasertriangulation ein geeignetes Verfahren, um Profilmesswerte zu ermitteln. Bei der Lasertriangulation ist bevorzugt vorgesehen, dass ein Lichtstrahl in Form eines Laserstrahls unter einem Winkel zwischen 20 und 70° zur Oberfläche der Streugutschicht auf die Streugutschicht auftrifft, dort reflektiert wird und mit einem geeigneten Lichtsensor aufgefangen wird, der sehr präzise den Abstand aufnimmt, so dass ein Höhenmessprofil über die Breite der Streugutschicht erstellt werden kann.

[0034] Bevorzugt besitzt die Streuanlage zur Erzeugung mehrerer Schichten mehr als zwei Streuvorrichtungen und es ist jeweils eine Profilmesseinrichtung hinter mehr als zwei Streuvorrichtungen vorgesehen.

[0035] Mit Vorteil ist dafür gesorgt, dass eine Auswerteeinheit und Steuervorrichtung vorgesehen ist, durch die aus

den Profilmessungen das Höhenprofil über die Breite der Streugutschicht ermittelbar ist und Anpassungsbefehle an mindestens ein Stellglied der ersten oder zweiten oder einer weiteren Streuvorrichtung weitergebar sind.

[0036] Dadurch entstehen vielfältige Möglichkeiten, das ermittelte Höhenprofil zu korrigieren, und zwar in dem Sinne, dass man nach einem Pressvorgang eine möglichst gleichförmige Dichteverteilung in der erzeugten Werkstoffplatte erhält.

[0037] Die Streuvorrichtungen können unterschiedliche Stellglieder aufweisen. In dieser Anmeldung seien drei wesentliche Stellglieder aufgeführt, was aber weitere Alternativen nicht von der Erfindung ausschließen soll. So ist es vorteilhaft, wenn es sich bei dem Stellglied a) um eine Verteileinrichtung über die Breite bei der Bunkerbeschickung, b) um eine Verteileinrichtung über die Breite in der Streuvorrichtung und/oder c) um eine auf die Streugutschicht wirkende Materialabtrageeinrichtung handelt.

[0038] Alle diese Stellglieder erlauben, die Streuung über die Breite der Streugutmatte zu variieren und einzustellen. So können dünneren Bereichen der Streugutmatte mehr und dickeren Bereichen der Streugutmatte weniger Streugut zugeführt werden.

[0039] Bei einer besonders bevorzugten Variante der Stellglieder innerhalb der Streuvorrichtung handelt es sich bei der Verteileinrichtung um eine zonengesteuerte Ausschleusungsvorrichtung handelt. Hier kann innerhalb der Streuvorrichtung zonenweise ein mehr oder weniger großer Teil des Streuguts über die Breite beispielsweise über mehrere Klappen aus dem Streuvorrichtung herausgelenkt und zur Wiederverwertung abgeführt werden. Dadurch werden zu viel bestreute Bereiche der Streugutmatte weniger mit neuem Streugut versehen, was der Vergleichmäßigung über die Breite dient.

[0040] Nicht zuletzt ist es vorteilhaft, wenn eine Visualisierungseinrichtung für die Profilmesswerte und/oder eine prognostizierte Dichteverteilung vorhanden ist.

[0041] Hier kann der Betreiber der Anlage stets überprüfen, wie seine Werkstoffplatte hinsichtlich der Dicken- oder Dichteverteilung aussehen wird. Je nachdem, wie weit die Streuregelung automatisiert ist, kann er in Notfällen eingreifen und Stellglieder manuell einstellen. Diese Möglichkeit ist insbesondere bei Verklebungen des Streuguts an Wänden der Streuvorrichtung einsetzbar.

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich von Ausführungsbeispielen darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematisierte Streuanlage in der Seitenansicht,

Fig. 2 eine schematisierte Streuvorrichtung,

Fig. 3a und 3b eine Ausschleusungsvorrichtung innerhalb einer Streuvorrichtung im Längs- und Querschnitt (2. Beispiel für Stellglied),

Fig. 4 eine sektionale Abtragungsvorrichtung auf dem Streubandförderer (3. Beispiel für Stellglied),

Fig. 5 eine teilweise vergrößerte Darstellung von Fig. 1 mit Verteileinrichtung über die Breite bei der Bunkerbeschickung (1. Beispiel für Stellglied),

Fig. 6 eine schematische Profilmesseinrichtung

[0043] Fig. 1 zeigt eine Streuanlage in einer schematischen Seitenansicht. Unterhalb eines nicht dargestellten Streumaterialzuführsystems befinden sich verschiedene Bunker 3a, 3b, 3c, 3d, die Streugut 4a, 4b, 4c, 4d aufnehmen und speichern können. Die unterschiedlichen Kleinbuchstaben hinter dem Bezugszeichen sollen andeuten, dass das Streugut 4 in allen Bunkern 3 unterschiedlich sein kann. Beispielsweise können sich Späne unterschiedlicher Länge in den Bunkern befinden oder es werden in einem Bunker beispielsweise Pflanzenfasern oder Kunststoffe gelagert. Das Streugut 4a, 4b, 4c, 4d wird über Dosiereinheiten 13 in eine Streuvorrichtung 2a, 2b, 2c, 2d geleitet. Auch hier und im weiteren Verlauf bei den Streugutschichten 6 kennzeichnen die nachgestellten Kleinbuchstaben die Möglichkeit von Unterschieden. Die Erfindung ist verständlicherweise nicht auf vier Bunker und Streuvorrichtungen wie in diesem Ausführungsbeispiel beschränkt. Es müssen zur Realisierung der Erfindung allerdings mindestens zwei Streuvorrichtungen vorhanden sein.

[0044] Die Streuung erfolgt von dort je nach Bedarf in einer oder mehreren Schichten, wobei speziell differenzierte Anforderungen zwischen der Mittelschicht und den Deckschichten bestehen können. In diesem Ausführungsbeispiel wird für die Deckschichten aus den Streuvorrichtungen 2a und 2d eine Windstreuung und für die beiden Mittelschichten aus den Streuvorrichtungen 2b und 2c eine sogenannte indirekte Streuung über Streuwalzensysteme betrachtet. Bei der indirekten Streuung fällt das aus dem Streugutbunker ausgetragene Streugut auf so genannte Streuwalzen 19, die das Streugut aufteilen und nötigenfalls auch ausrichten können (siehe hierzu auch Fig. 2). Hier macht die Streuung einer Schicht durch eine Streuvorrichtung vielfach einen entscheidenden Unterschied für die Festigkeit und Verwendbarkeit der fertigen Werkstoffplatte, je nachdem ob die Späne bzw. Fasern in Laufrichtung der Streugutmatte 7 oder quer dazu oder einfach ungeordnet erfolgt.

[0045] Die Streugutschichten 6a, 6b, 6c, 6d - in Fig. 1 nur als 6 bezeichnet, da die einzelnen Schichten nicht erkennbar

sind - liegen jeweils von einer Streuvorrichtung 2a, 2b, 2c, 2d gestreut übereinander auf einem Streubandförderer 5. Dabei können die Streugutschichten 6a und 6d beispielsweise Deckschichten der späteren Werkstoffplatte und 6b und 6c eine Mittelschicht sein.

[0046] Hinter jeder Streuvorrichtung ist in der beispielhaft dargestellten Streuanlage 1 eine Profilmesseinrichtung 8 in der Nähe des Streubandförderers 5 angeordnet. Eine solche Profilmesseinrichtung kann beispielsweise im Rahmen einer photometrischen Messung mit einem Lasertriangulationsverfahren das Höhenprofil der Streugutschicht 6 bzw. der gesamten Streugutmatte 7 erfassen. Oder es wird die Methode einer radiometrischen Messung genutzt, die direkt Aufschluss über die Dichteverteilung in der Streugutmatte geben kann. Die Messung erfolgt in beiden Varianten jeweils über die gesamte Breite der Streugutmatte 7, wozu entsprechende Sensoren 16 zur Umsetzung der Ergebnisse vorgesehen sind. Die Messergebnisse werden an eine elektronische Auswerteeinheit und Steuervorrichtung 9 weitergegeben, die Einfluss auf Stellglieder 10 zur Korrektur des gemessenen Profils nehmen kann (Näheres in Fig. 3 bis 6).

[0047] Die Auswertung beruht auf mindestens zwei Messprofilen. Die erste und die zweite Messung werden abgeglichen und genutzt, um die vorhandenen Stellglieder 10 derart zu betätigen, dass zumindest das zweite Messprofil eine gleichmäßige Höhenverteilung aufweist. Gemeinsam mit dem ersten Messprofil einer Streugutschicht 6, 6a, 6b, 6c, 6d lässt sich anhand der bekannten Streugüter in den zugeordneten Streuvorrichtungen 2a, 2b, 2c, 2d ein Dichteprofil für die fertige Werkstoffplatte prognostizieren.

[0048] Man kann in dieser Konstellation mit mindestens zwei Streugutschichten und zwei dazugehörigen Profilmesseinrichtungen 8, 8.1, 8.2 zudem verschiedene Wege der Korrektur gehen. Eine Alternative ist die Regelung des ersten Messprofils über Stellglieder 10 in und um die erste Streuvorrichtung. Wünschenswert ist dabei eine Profilabweichung über die Breite, die um maximal $\pm 5\%$ variiert. Eine weitere oder zusätzliche Alternative ist die Messung der mindestens zwei Profile und die anschließende Vergleichmäßigung des ersten Messprofils über Stellglieder der Streuung im Umfeld der zweiten Streuvorrichtung.

[0049] Die Auswerteeinheit und Steuervorrichtung 9 ist demnach in der Lage, sowohl die Ist-Profilwerte, beispielsweise aus Höhen- oder Dichtemessungen über die Breite anzugeben. Mit einer geeigneten Korrelationsmatrix, die der Auswerteeinheit und Steuervorrichtung aus Erfahrungswerten oder berechneten Werten zur Verfügung gestellt sind, ist sie aber auch in der Lage, ein wahrscheinliches Dichteprofil einer fertiggestellten Werkstoffplatte darzustellen. Sinnvollerweise werden diese Profile dem Betreiber auf einer Visualisierungseinrichtung 17, beispielsweise einem Bildschirm oder seinem Handydisplay, mit aktuellen Werten zur Verfügung gestellt (siehe hierzu auch Fig. 6).

[0050] Die Erfindung erlaubt mit steigender Anzahl von Streugutschichten 6 immer genauere Korrekturen, wenn hinter jeder Streugutschicht 6a, 6b, 6c, 6d eine Profilmesseinrichtung vorgesehen ist und der Profilmesswerte für Stellglieder 10 genutzt werden, die im Regelkreis wiederum diese oder andere Profilmesswerte korrigieren.

[0051] Zu den Stellgliedern zählen im Wesentlichen drei alternative oder gemeinsam genutzte Einrichtungen.

[0052] Als erste beispielhafte Einrichtung kann ein Stellglied 10 vorgesehen sein, das den Bunker für Streugut 3, 3a, 3b, 3c, 3d so befüllt, dass über die Breite mehr Streugut an die Streuvorrichtung abgegeben wird, wo diese zu wenig Material auf den Streubandförderer abwirft. Dazu kann als Stellglied 10 eine Verteileinrichtung 12 im oder vor dem Bunker beispielsweise eine über die Bunkerbreite schwenkbare Schurre 18 verwendet werden. Diese Schurre ist in der Fig 5 schematisch angedeutet. Der Bunker ist dann an gewissen Stellen höher befüllt und kann durch den höheren Materialdruck an diesen Stellen auch mehr Streugut an die indirekte Streueinrichtung 2b, 2c abgeben

[0053] Fig. 2 zeigt schematisch eine beispielhafte Streuvorrichtung 2, 2b, 2c. Sie beinhaltet verschiedene Streuwalzen 19, die das Streugut oft nach Größe verteilen und vereinzeln können und gegebenenfalls Streugut, also Späne oder Fasern, auch in ihrer Streulage ausrichten, bevor sie auf die Streugutmatte 7 fallen. In Fig. 2 ist durch dicke schwarze Pfeile die Mengen- und Bewegungsrichtung des Streuguts 4 dargestellt, wie es sich aus dem Bunker 3 innerhalb der Streuvorrichtung verteilt. Die weißen Pfeile mit schwarzem Umriss symbolisieren nur eine beispielhafte Drehrichtung der Streuwalzen 19. In diesem Sortierungsprozess können als zweites mögliches Stellglied mehrere über die Breite angeordnete einstellbare Ausschleusevorrichtungen 11 vorhanden sein. Diese sondern einen einstellbaren Teil des Streuguts 4 in einen oder mehreren selektierten Breitenbereichen in der Weise aus, dass es nicht auf die Streugutmatte fällt sondern seitlich abtransportiert wird. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2, aber deutlicher dargestellt in den Figuren 3a und 3b, handelt es sich um mehrere Klappen 23 nebeneinander, die je nachdem wie weit sie ausgeschwenkt sind, eine gewisse Streugutmenge aufnehmen können. Das aufgenommene Material wird dann zu einer Förderschnecke 24 geleitet und seitlich abtransportiert. Es kann dann erneut in den Bunker geführt werden. Das Einstellen und Schwenken der Klappen 23 geschieht mit kleinen Stellmotoren, die elektrisch oder pneumatisch betrieben sein können. Sie werden aufgrund der ermittelten Messprofile durch die Auswerteeinheit und Steuervorrichtung eingestellt, so dass sich ein Regelkreis für eine möglichst homogene und gleichmäßig hohe Streugutmatte ergibt, die nach dem Verpressen eine Werkstoffplatte mit geringsten Dichteabweichungen ergibt. Diese Ausschleusevorrichtung ist eine zweite beispielhafte Möglichkeit für ein Stellglied 10.

[0054] Als dritte beispielhafte Möglichkeit, ein Stellglied 10 einzusetzen, wird auf eine alte Schrift der Anmelderin verwiesen, die DE 3938681 A1. Es wird als Fig. 4 noch einmal die darin aufgeführte Fig. 2 verwendet. Je nachdem welches Ergebnis sich aus den mindestens zwei Messprotokollen ergibt, werden motorisch betriebene Stößel 21 mit

unterschiedlichem Druck über die Breite gegen das Förderband 20 des Streubandförderers 5 gedrückt, so dass Abschnitte hoher Dichte stärker und Abschnitte geringerer Dichte weniger gegen eine zylindrische Egalisierungswalze gedrückt werden. Die Egalisierungswalze trägt an den abgehobenen Stellen das Streugut ab, so dass eine neue Verteilung des Streuguts entsteht mit dem Ziel in der zweiten Profilmesseinrichtung ein über die Breite gleichmäßigeres Ergebnis zu erreichen.

[0055] In einer alternativen, hier nicht dargestellten Ausführung kann die Egalisierungswalze auch segmentiert sein und die einzelnen Segmente können in ihrer Höhe unterschiedlich um die Achse der Walze angeordnet sein. Dann kann das Förderband auf einem ebenen waagrechten Untergrund verlaufen. Allerdings birgt das den Nachteil, dass die Walze einen komplizierten Aufbau mit exzentrischer Einstellung für jedes Walzensegment.

[0056] Fig. 5 verdeutlicht noch den Ort der mindestens zwei Profilmesseinrichtungen 8.1, 8.2 in Zusammenhang mit der Erfindung. In dem Ausführungsbeispiel ist eine Höhenprofilmessung mit einer photometrischen Messmethode, der Lasertriangulationseinrichtung, gewünscht und in Fig. 6 dargestellt. Dabei wird ein Laserlichtstrahl beispielsweise unter einem Winkel von 20 bis 70° von einem Laserstrahler 15 auf die oberste gestreute Schicht 6a, 6b geleitet und von einem Kamerasensor 16 erfasst. Mit diesem Verfahren kann das Höhenprofil der Schicht genau ermittelt werden. Der Pfeil deutet die Laufrichtung der Streugutmatte an. Nach Streuung der unteren Deckschicht 6a wird mit der ersten Profilmesseinrichtung 8.1 das Höhenprofil ermittelt. Dazu sendet ein Laserstrahler 15 wenigstens einen Laserstrahl über die gesamte Breite der Streugutschicht 6a, was mit den gestrichelten Linien angedeutet wird. Der Kamerasensor 16 kann das Höhenprofil einfach erfassen. Der gleiche Vorgang erfolgt an der zweiten gestreuten Schicht 6b mit der Profilmesseinrichtung 8.2. Auf die zunehmende Höhe der zweiten Schicht 6b während der Streuung wurde in der Darstellung verzichtet und lediglich die endgültige Höhe nach der zweiten Streuvorrichtung dargestellt.

[0057] Beide Höhenprofilmessergebnisse können der Auswerteeinheit und Steuervorrichtung 9 zugeführt werden, die entsprechenden Umrechnungen und Prognosen für die Dichte der fertiggestellten Werkstoffplatte erstellt und auf der Visualisierungseinrichtung 17, also beispielsweise einem Bildschirm, dem Betreiber der Anlage zugänglich macht. So können auf dem Bildschirm in angedeuteter Weise auch Grenzwerte anschaulich dargestellt werden. Ebenso soll aber auch eine radiometrische Messmethode von der Erfindung erfasst sein. Derartige Messeinrichtungen, auch im Zusammenhang mit der Herstellung von Werkstoffplatten sind beispielsweise - wie bereits in der Einleitung beschrieben - aus der EP 4 082 764 A1 und der DE 10 2005 020 297 A1 bekannt.

Bezugszeichenliste

[0058]

1	Streuanlage
2, 2a, 2b, 2c, 2d	Streuvorrichtung
3, 3a, 3b, 3c, 3d	Bunker für Streugut
4, 4a, 4b, 4c, 4d	Streugut
5	Streubandförderer
6, 6a, 6b, 6c, 6d	Streugutschicht(en)
7	Streugutmatte
8, 8.1, 8.2	Profilmesseinrichtung
9	Auswerteeinheit und Steuervorrichtung
10	Stellglied
11	Ausschleusevorrichtung in Streuvorrichtung
12	Verteileinrichtung Bunker
13	Dosiereinheit
14	Abtragungsvorrichtung
15	Laserstrahler
16	Sensor
17	Visualisierungseinrichtung
18	Schwenkbare Schurre

(fortgesetzt)

19	Streuwalze
20	Förderband
21	Motorisch betriebener Stößel
22	Egalisierwalze
23	Klappe
24	Förderschnecke
25	Stellmotor

Patentansprüche

1. Verfahren zum Streuen von Streugut (4, 4a, 4b, 4c, 4d), insbesondere von Holzspänen oder Holzfasern, auf einen Streubandförderer (5) unter Bildung einer Streugutmatte (7), im Zuge einer Werkstoffplattenherstellung,

wobei ein erstes Streugut (4, 4a, 4b, 4c, 4d) aus wenigstens einem ersten Bunker (3, 3a, 3b, 3c, 3d) mit einer Dosiereinheit (13) in eine oberhalb des Streubandförderers (5) angeordnete erste Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) geleitet wird, und

wobei eine erste Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) aus der ersten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) auf den Streubandförderer (5) gestreut wird und

wobei ein zweites Streugut (4, 4a, 4b, 4c, 4d), das sich vom ersten Streugut physikalisch oder chemisch unterscheidet, aus wenigstens einem zweiten Bunker (3, 3a, 3b, 3c, 3d) mit einer Dosiereinheit (13) in eine oberhalb des Streubandförderers (5) angeordnete zweite Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) geleitet wird, und eine zweite Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) aus wenigstens der zweiten (2, 2a, 2b, 2c, 2d) Streuvorrichtung auf den Streubandförderer (5) auf die erste Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) zu einer Streugutmatte (7) gestreut wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

in einem ersten Schritt

- in Förderrichtung hinter der ersten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) eine Profilmessung mittels einer radio- oder photometrischen Messung über die Breite hinweg der ersten Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) vorgenommen wird, und

- in Förderrichtung hinter der zweiten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) eine Profilmessung mittels einer radio- und/oder photometrischen Messung über die Breite hinweg der zweiten Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) vorgenommen wird;

- die ermittelten Profilmesswerte einer Auswerte- und Steuereinrichtung (9) zugeleitet werden und

- mit diesen ermittelten Profilmesswerten die Streumenge über die Breite der ersten oder zweiten Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) mit mindestens einem ersten Stellglied (10) zumindest teilweise so eingestellt wird, dass die Profilmesswerte einem Dichtesollprofil angepasst werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zweiten Schritt auch die Streumenge über die Breite der zweiten Streugutschicht mit mindestens einem zweiten Stellglied (10) zumindest teilweise so eingestellt wird, dass die Profilmesswerte einem Dichtesollprofil angepasst werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** über weitere, mindestens aber drei Streuvorrichtungen (2, 2a, 2b, 2c, 2d) gestreut wird und in Förderrichtung dahinter ebenfalls radio- oder photometrischen Profilmessungen über die Breite hinweg vorgenommen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine photometrische Profilmessung über eine elektrooptische Entfernungsmessung erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrooptische Entfernungsmessung über eine Lasertriangulation erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine radiometrische Messung mittels Gamma- oder Röntgenstrahlen vorgenommen wird.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hinter der ersten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) ermittelte erste Messprofil und das hinter der zweiten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) ermittelte zweite Messprofil der Steuereinrichtung zugeführt werden und die Auswerteeinheit und Steuereinrichtung (9) das erste Messprofil mit einem ersten Sollprofil abgleicht und auf wenigstens ein Stellglied der ersten Streuvorrichtung derart Einfluss nimmt, dass Abweichungen des ersten Messprofils bei Betrachtung des zweiten Messprofils wenigstens teilweise ausgeglichen sind.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hinter der ersten Streuvorrichtung ermittelte erste Messprofil und das hinter der zweiten Streuvorrichtung ermittelte zweite Messprofil der Steuereinrichtung zugeführt werden und die Steuereinrichtung das erste Messprofil mit einem ersten Sollprofil abgleicht und auf wenigstens ein Stellglied der zweiten Streuvorrichtung derart Einfluss nimmt, dass Abweichungen des ersten Messprofils bei Betrachtung des zweiten Messprofils wenigstens teilweise ausgeglichen sind.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilmesswerte derart angepasst werden, dass sie zumindest in der einen ersten Streugutschicht über die Breite maximal um $\pm 5\%$ variieren.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streugutmatte (7) aus einer oberen und einer unteren Deckschicht und wenigstens einer Mittelschicht mit mindestens drei Streuvorrichtungen (2, 2a, 2b, 2c, 2d) gestreut wird.
- 25 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zuge der Werkstoffplattenherstellung bei unterschiedlichen Endprodukten zumindest unterschiedliche Höhen der wenigstens einen Mittelschicht gestreut werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streugutmatte (7) in einer kontinuierlichen Bandpresse zu einer fertiggestellten Werkstoffplatte verpresst wird.
- 30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den ermittelten Profilmesswerten eine Dichteverteilung in der fertiggestellten Werkstoffplatte prognostiziert wird.
- 35 14. Streuanlage zum Streuen von Streugut, insbesondere von Holzspänen oder Holzfasern, auf einen Streubandförderer (5) unter Bildung einer Streugutmatte (7), im Zuge einer Werkstoffplattenherstellung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Ansprüche 1 bis 13,

wobei ein erstes Streugut (4, 4a, 4b, 4c, 4d) aus wenigstens einem ersten Bunker (3, 3a, 3b, 3c, 3d) mit einer Dosiereinheit (13) in wenigstens eine oberhalb des Streubandförderers (5) angeordnete erste Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) leitbar ist, und

- 40

wobei eine erste Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) aus der ersten Streuvorrichtung auf den Streubandförderer zu einer Streugutmatte streubar ist, und

wobei ein zweites Streugut (4, 4a, 4b, 4c, 4d), das sich vom ersten Streugut physikalisch oder chemisch unterscheidet, aus wenigstens einem zweiten Bunker (3, 3a, 3b, 3c, 3d) mit einer Dosiereinheit in wenigstens eine oberhalb des Streubandförderers (5) angeordnete zweite Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) leitbar ist, und

- 45

wobei zumindest eine zweite Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) aus der zweiten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) auf den Streubandförderer (5) auf die erste Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) zu einer Streugutmatte (7) streubar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

in Förderrichtung hinter der ersten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) und hinter der zweiten Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) eine Profilmesseinrichtung (8, 8.1, 8.2) mit einer radio- oder photometrischen Messmethode über die Breite hinweg vorgesehen ist, die einen über die Breite hinwegreichende Strahlenbeaufschlagung ermöglicht und wenigstens ein Sensor (16) oberhalb und/oder unterhalb der Streugutmatte (7) angeordnet ist, wodurch die Licht-, Röntgen- oder Gammastrahlung kontinuierlich erfassbar ist.

- 50
- 55 15. Streuanlage gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lichtstrahl in Form eines Laserstrahls unter einem Winkel zwischen 20 und 70° zur Oberfläche der Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) auf die Streugutschicht auftrifft.

16. Streuanlage gemäß einem der Ansprüche 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mehr als zwei Streuvorrichtungen (2, 2a, 2b, 2c, 2d) besitzt und jeweils eine Profilmesseinrichtung (8, 8.1, 8.2) hinter mehreren Streuvorrichtungen (2, 2a, 2b, 2c, 2d) vorgesehen ist.

5 17. Streuanlage gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auswerteeinheit und Steuervorrichtung (9) vorgesehen ist, durch die aus den Profilmessungen das Höhenprofil über die Breite der Streugutschicht ermittelbar ist und Anpassungsbefehle an mindestens ein Stellglied (10) der ersten oder zweiten oder einer weiteren Streuvorrichtung (2, 2a, 2b, 2c, 2d) weitergebar sind.

10 18. Streuanlage gemäß Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei einem Stellglied (10) um eine Verteileinrichtung (12) über die Breite bei der Bunkerbeschickung handelt.

15 19. Streuanlage gemäß Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei einem Stellglied um eine Verteileinrichtung über die Breite in der Streuvorrichtung handelt.

20 20. Streuanlage gemäß Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Verteileinrichtung um eine zonengesteuerte Ausschleusungsvorrichtung (11) handelt.

25 21. Streuanlage gemäß Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei einem Stellglied (10) um eine auf die Streugutschicht (6, 6a, 6b, 6c, 6d) wirkende Materialabtrageeinrichtung (14) handelt.

30 22. Streuanlage gemäß einem der der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Visualisierungseinrichtung (17) für die Profilmesswerte und/oder eine prognostizierte Dichteverteilung vorhanden ist.

35

40

45

50

55

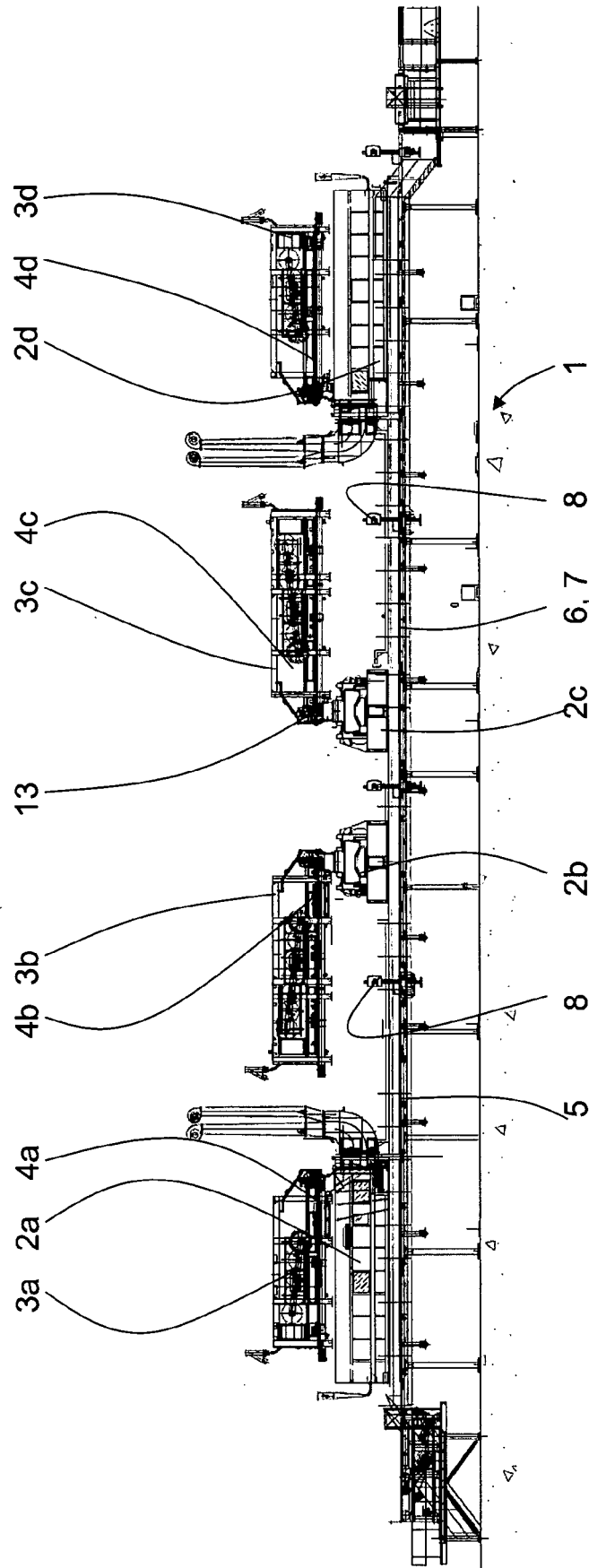


Fig. 1

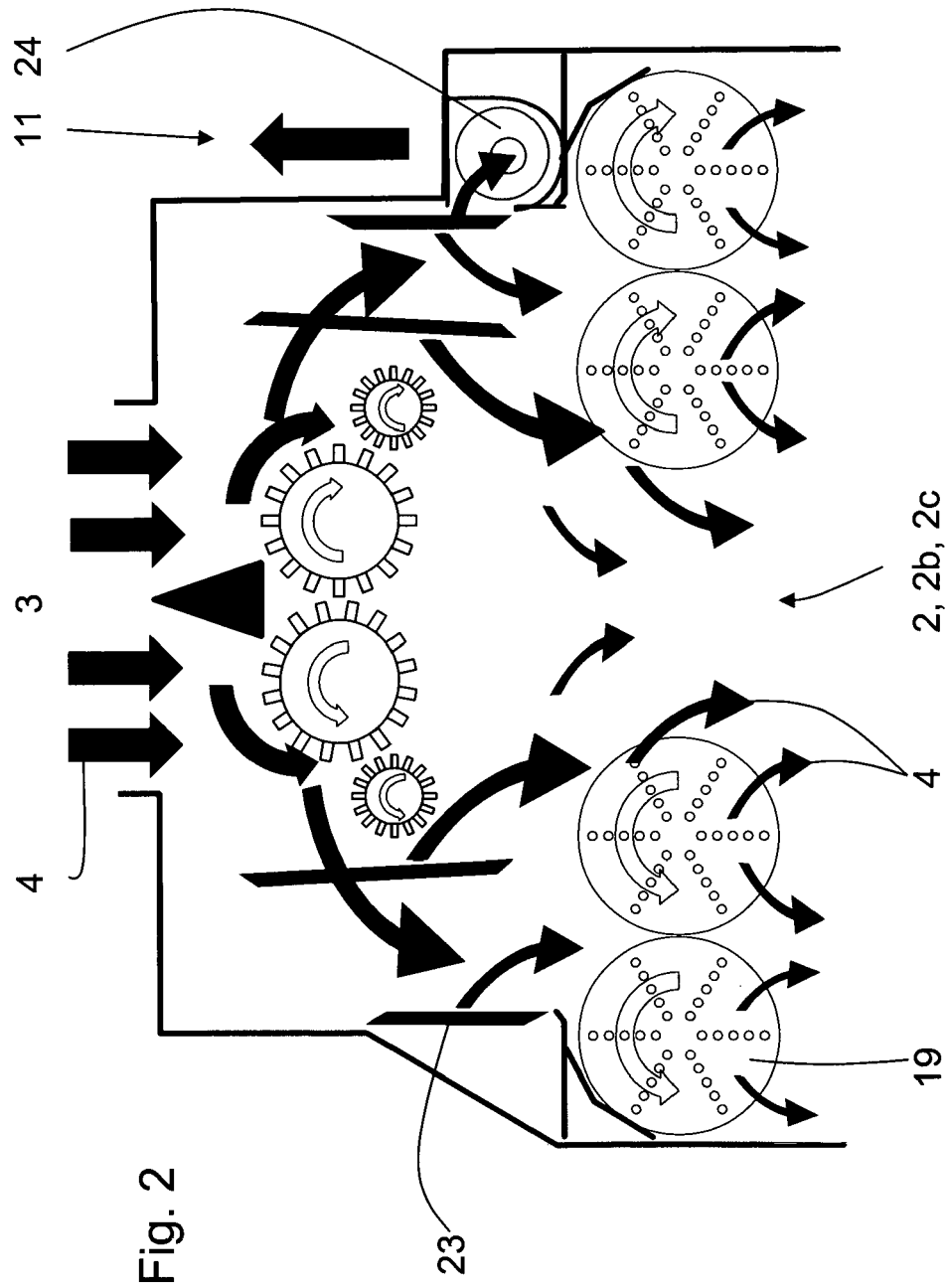


Fig. 2

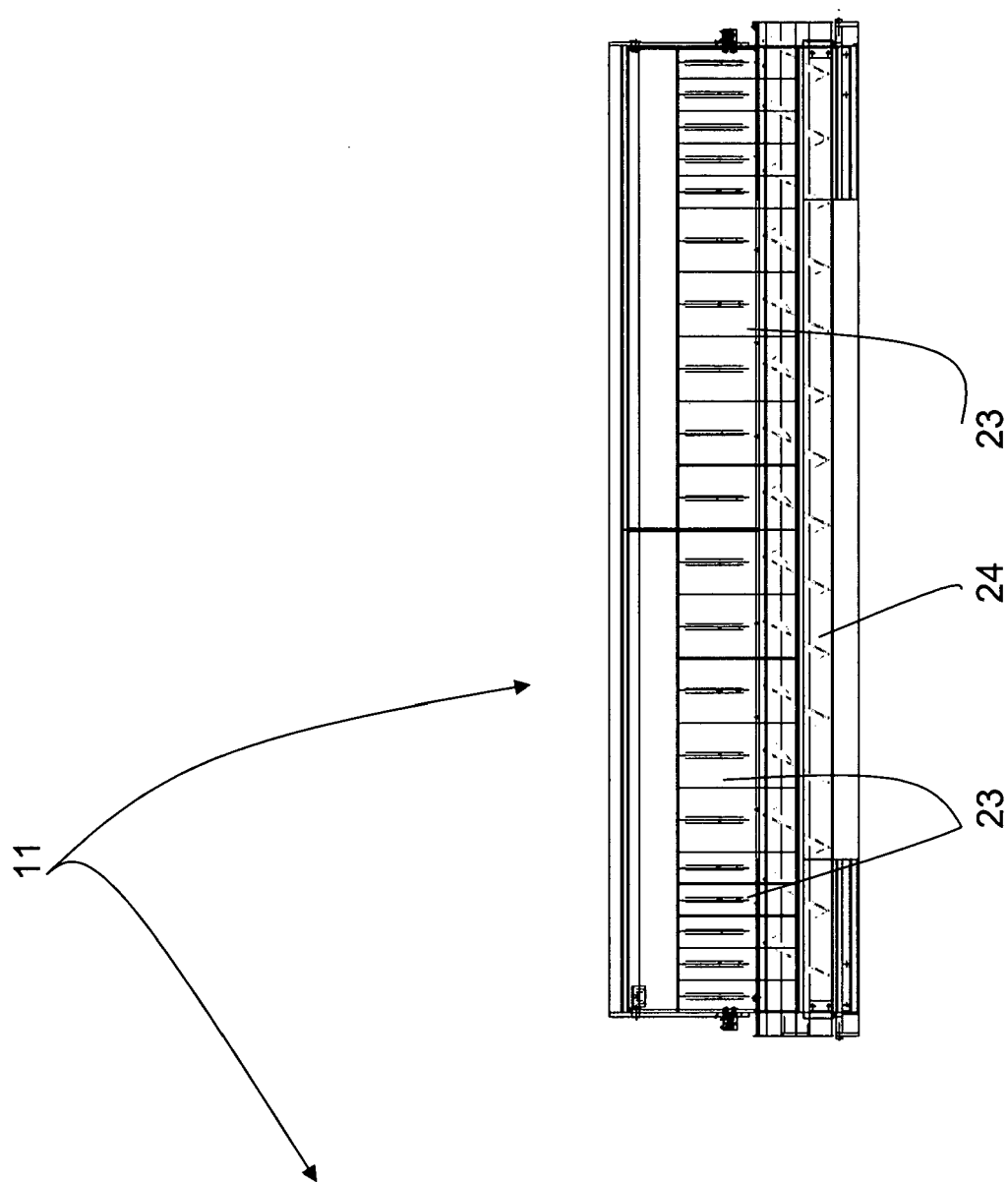


Fig. 3b

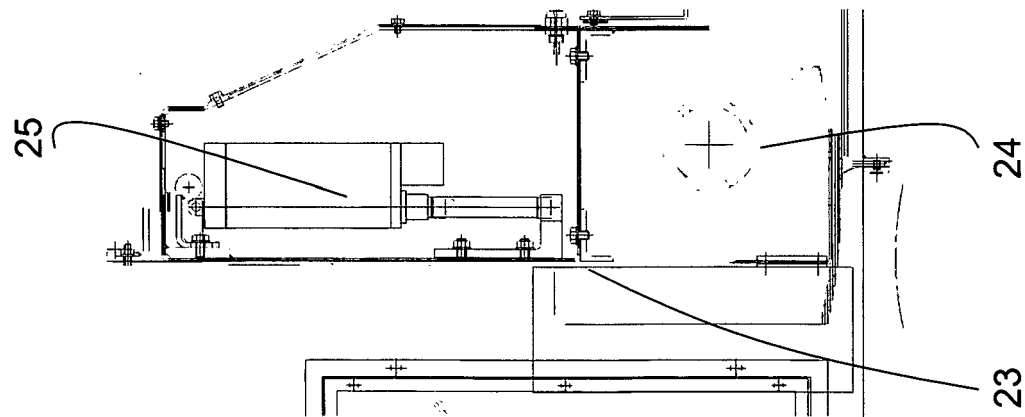


Fig. 3a

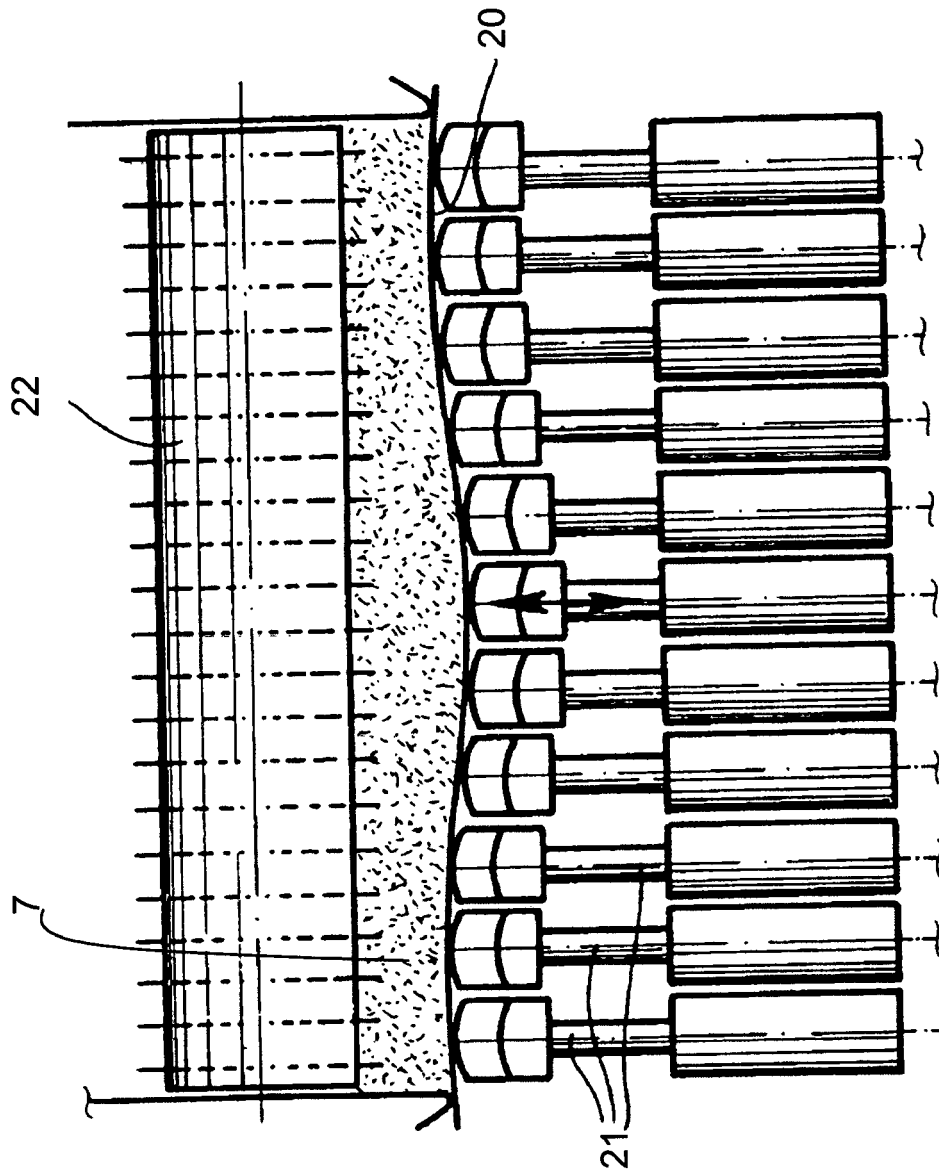


Fig. 4

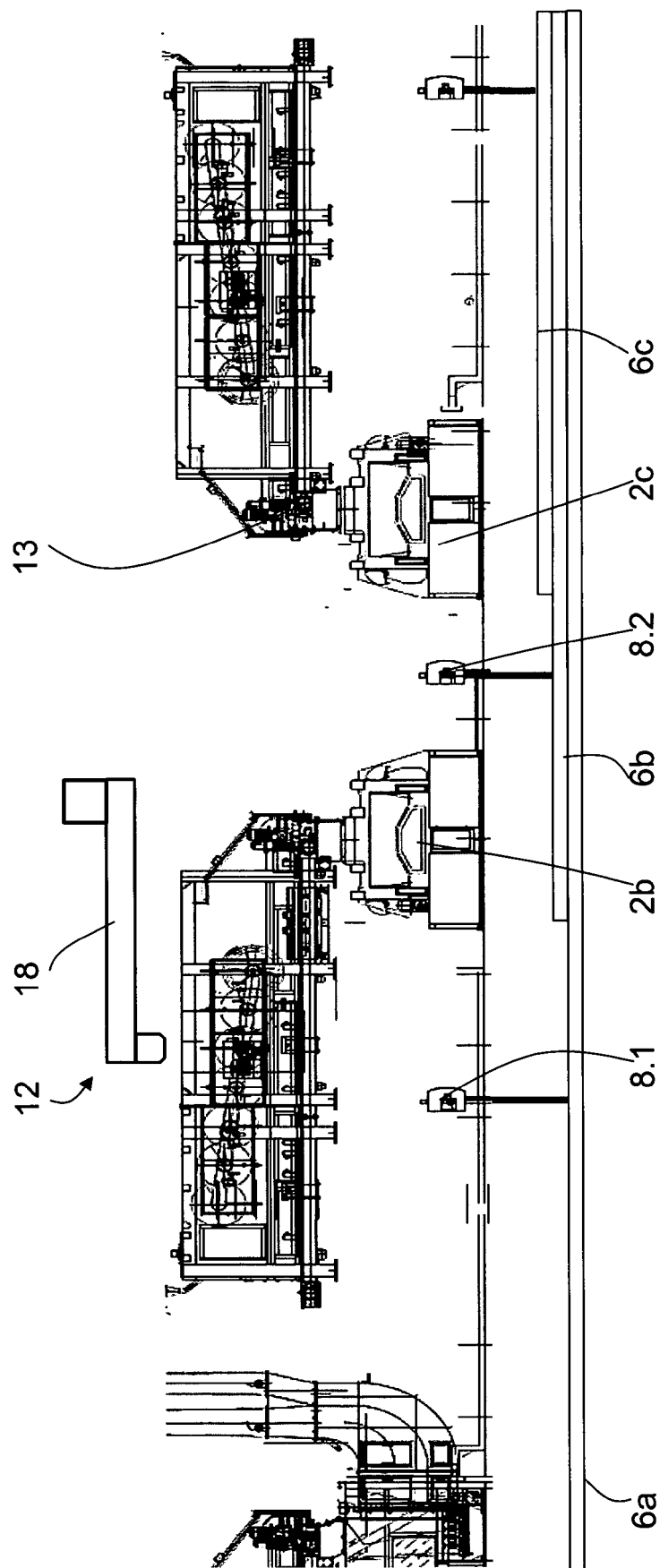


Fig. 5

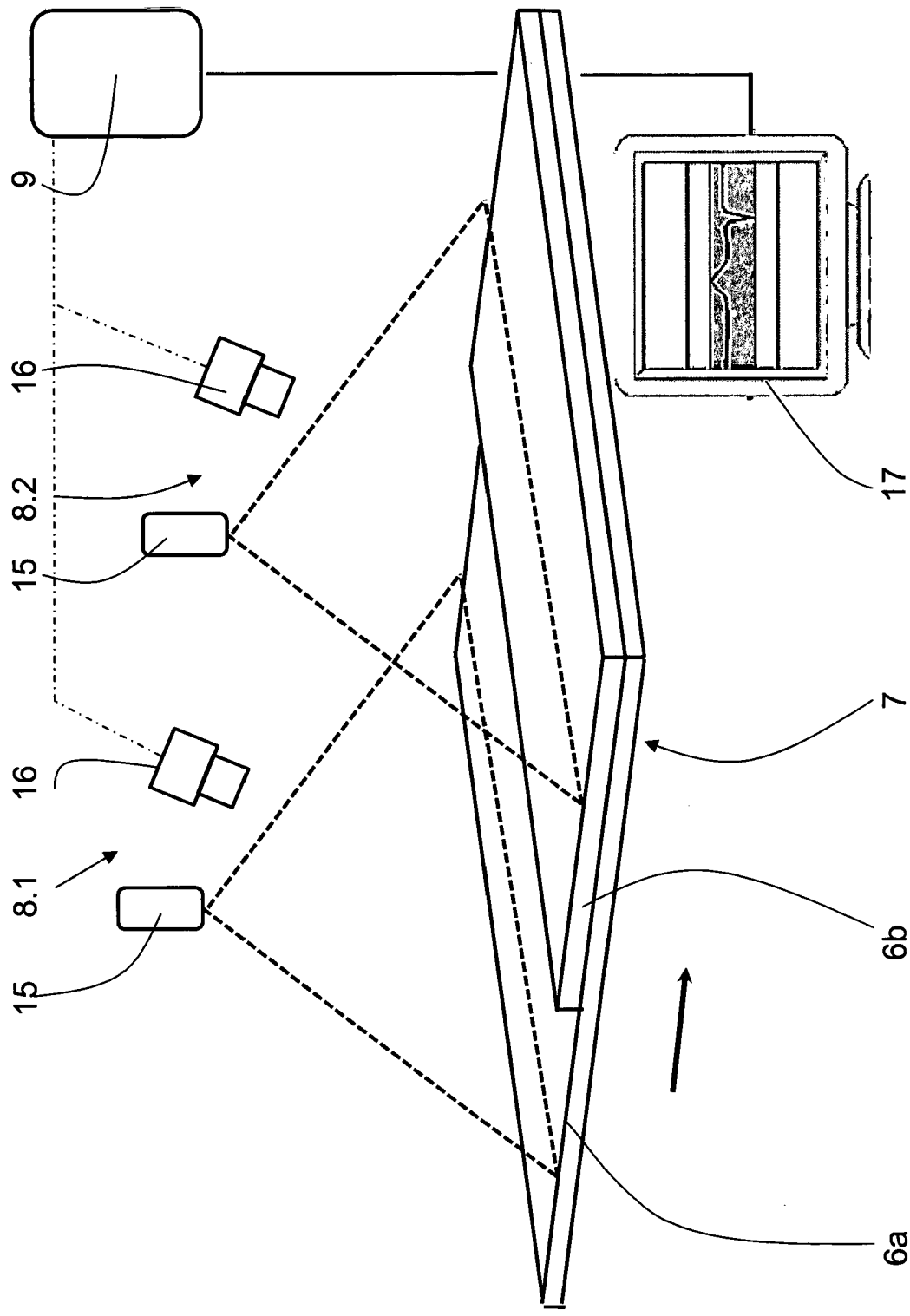


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 00 0017

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2006 012430 A1 (DIEFFENBACHER GMBH & CO KG [DE]) 20. September 2007 (2007-09-20)	14-16, 18-22	INV. B65G47/19 B65G47/20
A	* Absätze [0009], [0015]; Ansprüche 1,4,5,13,14; Abbildungen 1-3 *	1-13,17	B65G69/04 B27N3/14 B27N3/18
A	DE 10 2017 130128 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN [DE]) 19. Juni 2019 (2019-06-19) * Ansprüche 1,4,6,10; Abbildung 1 *	1-22	ADD. B27N1/02 B65G47/72 B27N3/24
A,D	EP 4 082 764 A1 (RHEINSPAN GMBH & CO KG [DE]) 2. November 2022 (2022-11-02) * Absätze [0010], [0013], [0015], [0016], [0019] - [0025], [0027], [0029] - [0032], [0034], [0035], [0037], [0043], [0045], [0057]; Abbildungen 1-3 * * Absätze [0063] - [0065], [0067], [0069], [0076]; Ansprüche 1,2,8,9,10 *	1-22	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65G B27N
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2024	Prüfer Baran, Norbert
KATEGORIE DER GENANNTEN 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			

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

EP 24 00 0017

5 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.

03-09-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102006012430 A1	20-09-2007	KEINE	

15	DE 102017130128 A1	19-06-2019	KEINE	

	EP 4082764 A1	02-11-2022	DE 102021110726 A1	27-10-2022
			EP 4082764 A1	02-11-2022

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- DE 202016102898 U1 **[0004]**
- DE 102015112013 A1 **[0004]**
- EP 4082764 A1 **[0006] [0057]**
- DE 102005020297 A1 **[0007] [0057]**
- DE 3938681 A1 **[0054]**