



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

(51) Int Cl.:
B07C 5/36 (2006.01) B07C 5/346 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17156184.8**

(22) Anmeldetag: **15.02.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **25.04.2016 AT 503652016**

(71) Anmelder: **Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH**
2444 Seibersdorf (AT)

(72) Erfinder:
• **Schnitzer, Reinhard**
7422 Riedlingsdorf (AT)
• **Steininger, Roland**
1210 Wien (AT)
• **Djuricic, Mile**
2483 Weigelsdorf (AT)

(74) Vertreter: **Wildhack & Jellinek**
Patentanwälte
Landstraßer Hauptstraße 50
1030 Wien (AT)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **ANORDNUNG ZUM SORTIEREN VON SCHÜTTGUT**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Sortieren von trockenem Schüttgut, das einen verunreinigten Anteil aufweist. Die Anordnung umfasst eine, insbesondere kontinuierlich laufende, Fördereinrichtung (21) zum Befördern des Schüttguts (1), einen Selektor (22) mit einer Anzahl von zumindest drei, insbesondere drei, drehbar gelagerten Bechersegmenten (222a, 222b, 222c), wobei jeweils eines der Bechersegmente (222a) derart unterhalb des Endes der Fördereinrichtung (21) angeordnet ist, dass das von der Fördereinrichtung (21) herabfallende Schüttgut (1) in dieses Bechersegment (222a) fällt, einen dachförmigen Abweiser (23) dessen an einer Kante zusammenlaufenden schrägen Wände (231, 232) jeweils die Kante (233) mit derjenigen Wandung (221 a) dichtend abschließt, die demjenigen Bechersegment (222a) gegenüberliegt, in das das Schüttgut (1) gefördert wird, zwei Behälter (24, 25), die auf jeweils einer Seite der Kante (223) angeordnet sind und die durch die Wandung (221 a), die demjenigen Bechersegment (222a) gegenüberliegt, in das das Schüttgut (1) gefördert wird, voneinander abgetrennt sind, und in die das Schüttgut über jeweils einen der Abweiser (231, 232) gelangt, eine Messvorrichtung (26), die auf einen Messbereich (261) der Fördereinrichtung (21) gerichtet ist und die detektiert, wenn sich Schüttgut mit der vorgegebenen Eigenschaft, insbesondere radioaktives Schüttgut (12), im Messbereich (261) befindet, eine Antriebseinheit (27) zur Drehung der drehbar gelagerten Bechersegmente

(222a, 222b, 222c) um jeweils einen Bogenabschnitt, insbesondere 120°, sodass abhängig von der Drehrichtung der Inhalt des Bechersegments (222a), in das das Schüttgut (1) bislang gefördert wurde, entweder in den einen Behälter (24) oder in den anderen Behälter (25) gelangt, und Schüttgut (1) fortan in ein anderes Bechersegment (222b, 222c) gefördert wird, und eine Steuereinheit (28), die die Antriebseinheit (27) zur Drehung aktiviert, wobei die Drehrichtung abhängig vom Messergebnis der Messvorrichtung (26) ist.

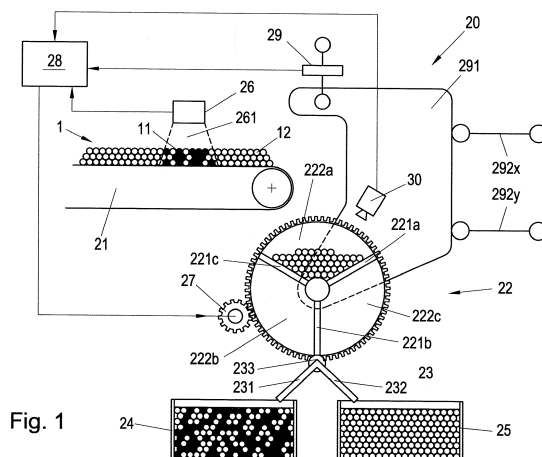


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Sortieren von Schüttgut, insbesondere mit radioaktivem Anteil, gemäß dem Patentanspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von Sortierverfahren bekannt, mit denen unterschiedliche Schüttgüter auf einfache Weise getrennt werden können. Bei Schüttgütern mit problematischen Eigenschaften wie z.B. starker Toxizität oder Radioaktivität besteht das Problem, dass eine Fördereinrichtung nur mit großem Aufwand einer Selektion unterzogen werden kann, bei der Schüttgut, das die betreffende Eigenschaft wie z.B. Radioaktivität oder Toxizität, aufweist in einen Behälter gefördert wird, Schüttgut, das diese Eigenschaft nicht aufweist in einen anderen Behälter gefördert wird.

[0003] Dabei ist es grundsätzlich zu vermeiden, dass das nicht verunreinigte Schüttgut, das als unproblematisch bezeichnet ist, da es die betreffende Eigenschaft nicht aufweist, wenn auch nur in geringen Mengen, mit verunreinigtem Schüttgut vermischt wird, da das nicht verunreinigte Schüttgut deponiert oder in die Umwelt gebracht werden soll. Ebenso sollte es vermieden werden, dass allzu große Mengen von nicht verunreinigten Schüttgut zu dem verunreinigten Schüttgut gelangen, da dies die Menge des aufwendig zu entsorgende oder zwischenzulagernde Material erhöht und die Entsorgungs- oder Lagerkosten wesentlich erhöhen würde. Insbesondere bei aus dem Stand der Technik bekannten Sortieranlagen besteht das Problem, dass aufgrund der Übertragung durch Staub ohne weiteres einzelne Verunreinigungen, das heißt Schüttgut, das die betreffende Eigenschaft enthält, in dem Behälter für nicht verunreinigtes Schüttgut gelangt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein Sortierverfahren zu schaffen, bei dem eine Kontamination des nicht verunreinigten Schüttguts, das eine bestimmte Eigenschaft gerade nicht aufweist, mit verunreinigten, eine vorgegebene Eigenschaft aufweisenden Schüttgut möglichst unterbunden wird.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einer Anordnung zum Sortieren von Schüttgut mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Eine solche Anordnung umfasst erfindungsgemäß:

- a) eine, insbesondere kontinuierlich laufende, Fördereinrichtung zum Befördern des Schüttguts,
- b) einen Selektor mit einer Anzahl von zumindest drei, insbesondere drei, drehbar gelagerten Bechersegmenten, wobei jeweils eines der Bechersegmente derart unterhalb des Endes der Fördereinrichtung angeordnet ist, dass das von der Fördereinrichtung herabfallende Schüttgut in dieses Bechersegment fällt,
- c) einen dachförmigen Abweiser dessen an einer Kante zusammenlaufenden schrägen Wände jeweils die Kante mit derjenigen Wandung dichtend

abschließt, die demjenigen Bechersegment gegenüberliegt, in das das Schüttgut gefördert wird,

d) zwei Behälter, die auf jeweils einer Seite der Kante angeordnet sind und die durch die Wandung, die demjenigen Bechersegment gegenüberliegt, in das das Schüttgut gefördert wird, voneinander abgetrennt sind, und in die das Schüttgut über jeweils einen der Abweiser gelangt,

e) eine Messvorrichtung, die auf einen Messbereich der Fördereinrichtung gerichtet ist und die detektiert, wenn sich Schüttgut mit der vorgegebenen Eigenschaft, insbesondere radioaktives Schüttgut, im Messbereich befindet,

f) eine Antriebseinheit zur Drehung der drehbar gelagerten Bechersegmente um jeweils einen Bogenabschnitt, insbesondere 120°, sodass abhängig von der Drehrichtung der Inhalt des Bechersegments, in das das Schüttgut bislang gefördert wurde, entweder in den einen Behälter oder in den anderen Behälter gelangt, und Schüttgut fortan in ein anderes Bechersegment gefördert wird, und

g) eine Steuereinheit, die die Antriebseinheit zur Drehung aktiviert, wobei die Drehrichtung abhängig vom Messergebnis der Messvorrichtung ist.

[0007] Eine bevorzugte Steuerung zum vorteilhaften Sortieren mittels der Anordnung sieht eine Massenmessvorrichtung zur Bestimmung der Masse des Schüttguts innerhalb des dem Förderband zugewandten Bechersegments vor, wobei das von der Massenmessvorrichtung ermittelte Messergebnis der Steuereinheit zugeführt ist, wobei die Steuereinheit das Integral des Messergebnisses der Messvorrichtung, insbesondere seit der letzten Aktivierung der Antriebseinheit, über die Zeit ermittelt und durch das Messergebnis der Massenmessvorrichtung dividiert und somit eine massenspezifische Messgröße ermittelt, und wobei die Steuereinheit die massenspezifische Messgröße mit einem Schwellenwert vergleicht, wobei die Steuereinheit die Drehrichtung der Antriebseinheit abhängig davon vorgibt, ob der Schwellenwert überschritten oder unterschritten ist.

[0008] Eine Aktivierung der Antriebseinheit ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Messvorrichtung Schüttgut erkennt, dessen vorgegebene Eigenschaft einen vorgegebenen oberen Schwellenwert überschreitet oder einen vorgegebenen unteren Schwellenwert unterschreitet, zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Schüttgut vom Förderband fällt, und/oder wenn das Füllvolumen in dem der Fördereinheit zugewandten Bechersegment einen vorgegebenen Schwellenwert übersteigt, wobei eine der Steuereinheit vorgeschalteten Füllstandsmesseinheit den Füllstand ermittelt und der Steuereinheit zuführt.

[0009] Um auf einen Förderband einzelne Kontaminationen auf einer nur geringen Breite des gesamten Förderbandabschnitts innerhalb des Schüttguts zu selektieren und den Anfall von Gesamtmaterial, das die betreffende Eigenschaft aufweist, zu reduzieren, kann vorgesehen sein, dass die Selektoren derart angeordnet sind,

dass der gesamte Inhalt des Förderbands von der Gesamtheit der Selektoren aufgenommen wird, dass für jeden Längsabschnitt des Förderbands, dessen Inhalt in jeweils denselben Selektor gefördert wird, jeweils eine eigene Messvorrichtung vorgegeben wird, deren Messbereich ausschließlich oder zumindest überwiegend den Längsabschnitt erfasst, dass für jeden der Selektoren eine separate Antriebseinheit, gegebenenfalls eine separate Massenmeseinrichtung und gegebenenfalls eine separate Füllstandsmesseinrichtung vorgesehen ist, dass die Steuereinheit die Steuerung der Selektoren jeweils für sämtliche der Selektoren separat durchführt, und dass insbesondere für sämtliche Selektoren eine gemeinsamer dachförmiger Abweiser und zwei Behälter vorgesehen sind.

[0010] Um Verunreinigungen zu vermeiden, kann dabei insbesondere vorgesehen sein, dass die Steuereinheit während der Dauer der Aktivierung eines der Selektoren durch eine der Antriebseinheiten die Aktivierung der übrigen Selektoren unterdrückt und/oder alle Massenmessvorrichtungen deaktiviert.

[0011] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden in den folgenden Zeichnungsfiguren näher dargestellt.

[0012] **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform der Erfindung, mit der verunreinigtes und nicht verunreinigtes Schüttgut getrennt werden. **Fig. 2** zeigt die in **Fig. 1** dargestellte Ausführungsform der Erfindung in Draufsicht auf das Förderband. **Fig. 3** zeigt eine von der Messvorrichtung erfasste Messgröße. **Fig. 4** zeigt eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung mit einer Vielzahl von über die Breite der Fördereinrichtung verteilten Selektoren.

[0013] In **Fig. 1** ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung im Detail näher dargestellt. In **Fig. 2** ist die in **Fig. 1** dargestellte Anordnung von oben dargestellt. Die in **Fig. 1** dargestellte Anordnung 20 umfasst eine Fördereinrichtung 21 in Form eines Förderbands zum kontinuierlichen Befördern von Schüttgut 1. Beim Schüttgut 1 handelt es sich um Abfall, der ein Gemisch aus verunreinigtem Schüttgut 11 mit einer bestimmten Eigenschaft, wie z.B. Radioaktivität oder Toxizität, und nicht verunreinigtem Schüttgut 12 besteht, das die betreffende Eigenschaft nicht aufweist. Ziel des vorgegebenen Verfahrens ist es, das Schüttgut 1 in zwei unterschiedliche Behälter 24, 25 aufzutrennen, nämlich einen ersten Behälter 25, in dem sich ausschließlich nicht verunreinigtes bzw. nicht die vorgegebene Eigenschaft aufweisendes Schüttgut 12 befinden soll und andererseits in einen zweiten Behälter 24, in dem sich, nach Möglichkeit, möglichst viel verunreinigtes Schüttgut 12 befindet, das die betreffende Eigenschaft wie z. B. Radioaktivität oder Toxizität aufweist. Aufgrund der vorgenommenen Sortierung soll es möglich sein, das nicht verunreinigte im Behälter 25 befindliche Schüttgut 12 zu deponieren bzw. in die Umwelt auszubringen, während das in Behälter 24 befindliche Schüttgut 11, das die betreffende Eigenschaft aufweist, möglichst hoch konzentriert wer-

den soll, da dessen Lagerung bzw. Entsorgung größere Kosten verursacht und die Bewegung von nicht verunreinigtem Schüttgut 12 zu einer unnötigen Steigerung der Lagermenge führt. Der Anteil nicht verunreinigter Schüttgüter 11 im Behälter 24 sollte möglichst gering sein.

[0014] Am Ende der Fördereinrichtung 21 gelangt das Schüttgut 1 in einen Selektor 22. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Selektor 22 in Form einer drehbar gelagerten Trommel ausgebildet, wobei von der Achse der Trommel des Selektors 22 radial Wandungen 221 a, 221 b, 221 c abstehen, sodass dadurch Bechersegmente 222a, 222b, 222c ausgebildet werden. Jeweils eines der Bechersegmente 222a, 222b, 222c ist derart unterhalb des Endes der Fördereinrichtung 21 angeordnet, dass das von der Fördereinrichtung 21 herabfallende Schüttgut 1 in das Bechersegment 222a hinab fällt. Der Selektor 22 ist von einer Antriebseinheit 27 angetrieben, der den Selektor 22 und damit die jeweils drehbar gelagerten Bechersegmente 221 a, 221 b, 221 c um jeweils einen Bogenabschnitt, von insbesondere 120 Grad, weiterdrehen, sodass abhängig von der Drehrichtung der Inhalt des Bechersegments 222 in das das Schüttgut 1 bislang gefördert wurde entweder in den Behälter 24 für kontaminiertes Schüttgut 11 oder in den Behälter 25 für nicht kontaminiertes Schüttgut 12 gefördert wird. Aufgrund der Drehung gelangt ein anderes Bechersegment 222b, 222c in eine Stellung, in der fortan Schüttgut 1, das von der Fördereinrichtung 21 fällt, in dieses Bechersegment 222b, 222c gelangt.

[0015] Beim Verschwenken des Selektors 22 zum Entleeren des mit Schüttgut 1 befüllten Bechersegments 222a wird ein Staub- und Sprühdichte Abschluss zwischen den beiden Behältern 24, 25 geschaffen. Zu diesem Zweck ist ein dachförmiger Abweiser 23 vorgesehen, der zwei Wände 231 a, 231 b umfasst, die an einer Kante 233 zusammenlaufen. Diese Wände 231 a, 231 b sind vorteilhafterweise schräg ausgebildet und ermöglichen das Abrutschen des Schüttguts 1 aus dem jeweils zu entleerenden Bechersegment 222a, 222b, 222c in den jeweiligen Behälter. Aufgrund einer speziellen Ausbildung bzw. Beabstandung der Kante 233 des Abweisers 23 von einer das Bechersegment 222a begrenzenden Wandung 221 a ist es ausgeschlossen, dass Partikel des Schüttguts 1, die in einen der beiden Behälter 24, 25 gefördert werden sollen, unbeabsichtigt in den jeweils anderen Behälter 24, 25 gelangen. Die beiden Behälter 24, 25 sind auf jeweils einer Seite der Kante 223 angeordnet. Wenn der Selektor still steht sind die beiden Behälter 24, 25 durch die Wandung 221, die dem jeweils zu befüllenden Bechersegment 222a, 222b, 222c gegenüberliegt voneinander abgetrennt.

[0016] Das Schüttgut 1 wird von der Fördereinrichtung 21 durch den Aufnahmebereich 261 einer Messvorrichtung 26 befördert, die auf die Fördereinrichtung gerichtet ist und die detektiert, wenn sich Schüttgut 1 mit der vorgegebenen Eigenschaft, insbesondere radioaktives Schüttgut 12 auf der Fördereinrichtung 21 transportiert

wird. Die Messvorrichtung 26 ist an eine Steuereinheit 28 angeschlossen, der die jeweiligen Messergebnisse der Messvorrichtung 26 zugeführt sind.

[0017] Bei einer einfachen Ausführungsform der Erfindung befindet sich die Messvorrichtung in einem solchem Abstand vom selektorseitigen Ende des Förderbands 21, das für den Fall, dass sich im Aufnahmebereich 261 kontaminiertes Schüttgut 11 befindet, ein rechtzeitiges Verschwenken des Selektors 22 möglich ist, um zu vermeiden, dass der nicht kontaminierte Inhalt des Bechersegments 222a durch das aufgefundene verunreinigte Schüttgut 11 kontaminiert wird. Benötigt beispielsweise die Drehung des Selektors 22 zum Entleeren des nicht kontaminierten Schüttguts 1 Sekunden und beträgt die Geschwindigkeit des Förderbands 0.01m/s, so ist die Messvorrichtung 26 vorzugsweise weiter vom selektorseitigen Ende des Förderbands entfernt als 1 cm.

[0018] Bei der Festlegung des minimalen Abstands der Messvorrichtung vom Ende des Förderbands kann zusätzlich auch die Verarbeitungszeit der von der Messvorrichtung 26 erzielten Messergebnisse zur Zeit der Drehung des Selektors 22 hinzugerechnet werden. Hierdurch wird vermieden, dass Schüttgut in den Selektor 22 gelangt, bevor die Auswertung der Messergebnisse vollständig abgeschlossen ist. Insbesondere kann durch dieses Vorgehen die Kontamination des an sich unbelasteten Inhalts eines Bechersegments vermieden werden. Während das Material die Messvorrichtung passiert, findet eine Datenauswertung und Entscheidungsfindung statt, die abgeschlossen ist, wenn das Material am Ende der Fördereinheit 21 in den Selektor 22 fällt. Sofern Kontaminationen entdeckt werden, kann der Selektor 22 aktiviert werden, wobei das kontaminierte Schüttgut bereits in einen neues Bechersegment fällt.

[0019] Anstelle einer einzigen Messvorrichtung kann auch eine Vielzahl von Messvorrichtungen herangezogen werden, die in Förderrichtung der Fördereinrichtung hintereinander angeordnet sind. Dies kann genutzt werden, um unterschiedliche Größen des Schüttgutes 1 zu bestimmen. In einem solchen Fall ist bei der Positionierung des Endes der Fördereinheit 21 relativ zu den Messeinrichtungen jeweils der Abstand der in Förderrichtung letzten Fördereinheit 21 maßgeblich.

[0020] Wie in **Fig. 3** dargestellt, ermittelt die Steuereinheit 28, ob sich die mittels der Messvorrichtung 26 gemessene Eigenschaft, beispielsweise Radioaktivität, die von dem im Messbereich 261 befindlichen Schüttgut 1 ausgeht, einen vorgegebenen Schwellenwert I_{th} überschreitet. Ist dies der Fall, so kann vorzugsweise nach Ablauf einer Zeitspanne Δt die Antriebseinheit 27 zur Drehung des Selektors 22 zu einem Zeitpunkt T_S aktiviert werden.

[0021] Neben der Aktivierung der Antriebseinheit 27 zur Drehung des Selektors 22 aufgrund einer Fundamentalsmessung der Messvorrichtung 26 gemessenen Kontamination, kann die Steuereinheit 28 die Antriebseinheit 27 auch dann ansteuern, wenn der Inhalt eines Bechersegments 222a einen vorgeschriebenen Gewichts- oder Volumen-

schwellenwert überschreitet.

[0022] Zu diesem Zweck kann vorteilhafterweise eine Massenmessvorrichtung 29 vorgegeben sein, die die Masse des Schüttguts 11 innerhalb des dem Förderband zugewandten Bechersegments 222a ermittelt. Das von der Massenmessvorrichtung 29 ermittelte Messergebnis ist ebenfalls der Steuereinheit 28 zugeführt. Um eine vorteilhafte Messung der Masse mittels der Massenmessvorrichtung 29 zu gewährleisten, ist der Selektor 21 über eine Aufhängung 291 und Verbindungselemente 292x, 292y gelagert.

[0023] Die Steuereinheit 28 kann beispielsweise das Integral oder die Summe der Messergebnisse der Messvorrichtung 26, insbesondere seit der letzten Aktivierung der Antriebseinheit 27, über die Zeit ermitteln und durch das Messergebnis der Massenmessvorrichtung 29 dividieren, um eine massenspezifische Messgröße zu ermitteln. Liegt diese massenspezifische Messgröße unterhalb des Schwellenwerts, kann das in Bechersegment 221 a befindliche Schüttgut in den Behälter 25 für nicht kontaminiertes Schüttgut 12 entleert werden. Liegt der Schwellenwert darüber, wird das im Bechersegment 222a enthaltene Schüttgut 1 in den Behälter 24 für kontaminiertes Schüttgut 11 entleert.

[0024] Die Aktivierung der Antriebseinheit 27 kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen. Zum einen ist eine Aktivierung der Antriebseinheit 27 durch die Steuereinheit 28 dann von Vorteil, wenn die Messvorrichtung 26 Schüttgut 11 erkennt, dessen vorgegebene Eigenschaft einen vorgegebenen oberen Schwellenwert überschreitet. In diesem Fall kann die Steuereinheit 28 die Antriebseinheit 27 aktivieren, bevor dieses verunreinigte Schüttgut 11 vom Förderband fällt, um zu vermeiden, dass stark verunreinigtes Schüttgut noch in ein Bechersegment 221 a fällt, das bislang nur unkontaminiertes Schüttgut enthält.

[0025] Zudem kann die Steuereinheit 28 die Antriebseinheit 27 auch dann aktivieren, wenn das Füllvolumen in dem der Fördereinheit 21 zugewandten Bechersegment 222a einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet. Dieses Füllvolumen kann beispielsweise mit einer der Steuereinheit 28 vorgeschalteten Füllstandsmesseinheit 30 ermittelt werden. Diese Füllstandsmesseinheit 30 ist dazu ausgebildet, mittels Ultraschall, Radar, oder visuell das Füllvolumen in dem der Fördereinheit 21 zugewandten Bechersegment zu ermitteln.

[0026] In **Fig. 4** ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei der eine Mehrzahl von um die selbe Achse drehend angeordneten Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d vorgesehen ist. Die Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d sind dabei derart angeordnet, dass der gesamte Inhalt des Förderbands von der Gesamtheit der Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d aufgenommen wird, dies bedeutet, dass das gesamte auf dem Förderband 21 geförderte Schüttgut 21 insgesamt in jeweils einen der Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d fällt. Für jeden Längsabschnitt 21 a, 21 b, 21 c, 21 d des Förderbands ist jeweils ein Selektor 22a, 22b, 22c, 22d vorgesehen

sowie eine eigene Messvorrichtung 26a, 26b, 26c, 26d, deren Messbereich ausschließlich oder überwiegend den betreffenden Längsabschnitt 21 a, 21 b, 21 c, 21 d des Förderbands 21 erfasst.

[0027] Für jeden der Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d ist jeweils eine separate Antriebseinheit vorgesehen, gegebenenfalls kann auch eine separate Massenmeseinrichtung 291 a, 291 b, 291 c, 291 d und gegebenenfalls eine separate Füllstandsmeseinrichtung vorgesehen sein. Werden für die einzelnen Selektoren jeweils separate Massenmeseinrichtungen vorgenommen, so ist es von Vorteil, wenn für jeden Selektor 22a, 22b, 22c, 22d eine separate Aufhängung 291 a, 291 b, 291 c, 291 d vorgesehen ist, die jeweils über eine separate Lagerung 292a, 292b, 292c, 292d gelagert ist.

[0028] Die Steuereinheit 28 führt die Steuerung der Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d jeweils separat durch, wobei eine Steuerung entsprechend der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform möglich ist. Der dachförmige Abweiser 23 sowie die beiden Behälter 24, 25 für kontaminiertes bzw. nicht kontaminiertes Schüttgut 11, 12 können gemeinsam ausgebildet sein.

[0029] Auch wenn die Steuerung durch die Steuereinheit 28 grundsätzlich für sämtliche Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d unabhängig vorgenommen werden kann, kann zur weiteren Vermeidung von Kontaminationen vorgesehen sein, dass während der Dauer der Aktivierung eines der Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d durch eine der Antriebseinheiten 27a, 27b, 27c, 27d die Aktivierung der übrigen Selektoren 22a, 22b, 22c, 22d unterdrückt wird, oder alle Massenmeseinrichtungen deaktiviert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, dass während der Aktivierung eines der Selektoren die Fördereinrichtung 21 angehalten wird.

Patentansprüche

1. Anordnung (20) zum Sortieren von, insbesondere trockenem, Schüttgut (1), wobei ein Teil des Schüttguts (1) eine vorgegebene Eigenschaft aufweist, insbesondere radioaktiv ist, umfassend

a) eine, insbesondere kontinuierlich laufende, Fördereinrichtung (21) zum Befördern des Schüttguts (1),

b) einen Selektor (22) mit einer Anzahl von zumindest drei, insbesondere drei, drehbar gelagerten Bechersegmenten (22a, 22b, 22c), wobei jeweils eines der Bechersegmente (22a) derart unterhalb des Endes der Fördereinrichtung (21) angeordnet ist, dass das von der Fördereinrichtung (21) herabfallende Schüttgut (1) in dieses Bechersegment (22a) fällt,

c) einen dachförmigen Abweiser (23) dessen an einer Kante zusammenlaufenden schrägen Wände (231, 232) jeweils die Kante (233) mit derjenigen Wandung (221a) dichtend ab-

schließt, die demjenigen Bechersegment (22a) gegenüberliegt, in das das Schüttgut (1) gefördert wird,

d) zwei Behälter (24, 25), die auf jeweils einer Seite der Kante (223) angeordnet sind und die durch die Wandung (221 a), die demjenigen Bechersegment (22a) gegenüberliegt, in das das Schüttgut (1) gefördert wird, voneinander abgetrennt sind, und in die das Schüttgut über jeweils einen der Abweiser (231, 232) gelangt,

e) eine Messvorrichtung (26), die auf einen Messbereich (261) der Fördereinrichtung (21) gerichtet ist und die detektiert, wenn sich Schüttgut mit der vorgegebenen Eigenschaft, insbesondere radioaktives Schüttgut (12), im Messbereich (261) befindet,

f) eine Antriebseinheit (27) zur Drehung der drehbar gelagerten Bechersegmente (22a, 22b, 22c) um jeweils einen Bogenabschnitt, insbesondere 120°, sodass abhängig von der Drehrichtung der Inhalt des Bechersegments (22a), in das das Schüttgut (1) bislang gefördert wurde, entweder in den einen Behälter (24) oder in den anderen Behälter (25) gelangt, und Schüttgut (1) fortan in ein anderes Bechersegment (22b, 22c) gefördert wird, und

g) eine Steuereinheit (28), die die Antriebseinheit (27) zur Drehung aktiviert, wobei die Drehrichtung abhängig vom Messergebnis der Messvorrichtung (26) ist.

2. Anordnung (20) nach Anspruch 1, ferner **gekennzeichnet durch** eine Massenmessvorrichtung (29) zur Bestimmung der Masse des Schüttguts innerhalb des dem Förderband (21) zugewandten Bechersegments (22a),

- wobei das von der Massenmessvorrichtung (29) ermittelte Messergebnis der Steuereinheit (28) zugeführt ist,

- wobei die Steuereinheit (28) das Integral des Messergebnisses (I) der Messvorrichtung (26), insbesondere seit der letzten Aktivierung der Antriebseinheit (27), über die Zeit ermittelt und **durch** das Messergebnis der Massenmessvorrichtung (29) dividiert und somit eine massenspezifische Messgröße ermittelt, und

- wobei die Steuereinheit (28) die massenspezifische Messgröße mit einem Schwellenwert vergleicht, wobei die Steuereinheit (28) die Drehrichtung der Antriebseinheit (27) abhängig davon vorgibt, ob der Schwellenwert überschritten oder unterschritten ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, wobei die Steuereinheit (28) die Antriebseinheit (27) in einem oder mehreren der folgenden Fälle aktiviert:

- wenn die Messvorrichtung (26) Schüttgut (12) erkennt, dessen vorgegebene Eigenschaft einen vorgegebenen oberen Schwellenwert überschreitet oder einen vorgegebenen unteren Schwellenwert unterschreitet, zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Schüttgut vom Förderband (21) fällt, und/oder
 - wenn das Füllvolumen in dem der Fördereinheit (21) zugewandten Bechersegment (222a) einen vorgegebenen Schwellenwert übersteigt, wobei eine der Steuereinheit (28) vorgeschalteten Füllstandsmesseinheit (30) den Füllstand ermittelt und der Steuereinheit (28) zuführt.
4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Mehrzahl von nebeneinander, insbesondere um dieselbe Achse drehend, angeordneten Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d),
- wobei die Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) derart angeordnet sind, dass der gesamte Inhalt des Förderbands (21) von der Gesamtheit der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) aufgenommen wird,
 - wobei für jeden Längsabschnitt (21 a, 21 b, 21 c, 21 d) des Förderbands (21), dessen Inhalt in jeweils denselben Selektor (22a, 22b, 22c, 22d) gefördert wird, jeweils eine eigene Messvorrichtung (26a, ...) vorgegeben wird, deren Messbereich (261 a, ...) ausschließlich oder zumindest überwiegend den Längsabschnitt (21a,...) erfasst,
 - wobei für jeden der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) eine separate Antriebseinheit (27a, ...), gegebenenfalls eine separate Massenmesseinrichtung (29a, ...) und gegebenenfalls eine separate Füllstandsmesseinheit (30) vorgesehen ist,
 - wobei die Steuereinheit (28) die Steuerung der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) jeweils für sämtliche der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) separat durchführt, und
 - wobei insbesondere für sämtliche Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) eine gemeinsamer dachförmiger Abweiser (23) und zwei Behälter (24, 25) vorgesehen sind.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (28) während der Dauer der Aktivierung eines der Selektoren (22a, ...) durch eine der Antriebseinheiten (27a, ...)
- die Aktivierung der übrigen Selektoren (22a, ...) unterdrückt und/oder
 - alle Massenmessvorrichtungen (29a,...) deaktiviert.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Anordnung (20) zum Sortieren von, insbesondere trockenem, Schüttgut (1), wobei ein Teil des Schüttguts (1) eine vorgegebene Eigenschaft aufweist, insbesondere radioaktiv ist, umfassend
 - a) eine, insbesondere kontinuierlich laufende, Fördereinrichtung (21) zum Befördern des Schüttguts (1), **gekennzeichnet durch**
 - b) einen Selektor (22) mit einer Anzahl von zumindest drei, insbesondere drei, drehbar gelagerten Bechersegmenten (222a, 222b, 222c), wobei jeweils eines der Bechersegmente (222a) derart unterhalb des Endes der Fördereinrichtung (21) angeordnet ist, dass das von der Fördereinrichtung (21) herabfallende Schüttgut (1) in dieses Bechersegment (222a) fällt,
 - c) einen dachförmigen Abweiser (23) dessen an einer Kante zusammenlaufenden schrägen Wände (231, 232) jeweils die Kante (233) mit derjenigen Wandung (221a) dichtend abschließt, die demjenigen Bechersegment (222a) gegenüberliegt, in das das Schüttgut (1) gefördert wird,
 - d) zwei Behälter (24, 25), die auf jeweils einer Seite der Kante (223) angeordnet sind und die durch die Wandung (221 a), die demjenigen Bechersegment (222a) gegenüberliegt, in das das Schüttgut (1) gefördert wird, voneinander abgetrennt sind, und in die das Schüttgut über jeweils einen der Abweiser (231, 232) gelangt,
 - e) eine Messvorrichtung (26), die auf einen Messbereich (261) der Fördereinrichtung (21) gerichtet ist und die detektiert, wenn sich Schüttgut mit der vorgegebenen Eigenschaft, insbesondere radioaktives Schüttgut (12), im Messbereich (261) befindet,
 - f) eine Antriebseinheit (27) zur Drehung der drehbar gelagerten Bechersegmente (222a, 222b, 222c) um jeweils einen Bogenabschnitt, insbesondere 120°, sodass abhängig von der Drehrichtung der Inhalt des Bechersegments (222a), in das das Schüttgut (1) bislang gefördert wurde, entweder in den einen Behälter (24) oder in den anderen Behälter (25) gelangt, und Schüttgut (1) fortan in ein anderes Bechersegment (222b, 222c) gefördert wird, und
 - g) eine Steuereinheit (28), die die Antriebseinheit (27) zur Drehung aktiviert, wobei die Drehrichtung abhängig vom Messergebnis der Messvorrichtung (26) ist.
2. Anordnung (20) nach Anspruch 1, ferner **gekennzeichnet durch** eine Massenmessvorrichtung (29) zur Bestimmung der Masse des Schüttguts innerhalb des dem Förderband (21) zugewandten Be-

chersegments (222a),

- wobei das von der Massenmessvorrichtung (29) ermittelte Messergebnis der Steuereinheit (28) zugeführt ist, 5
- wobei die Steuereinheit (28) das Integral des Messergebnisses (I) der Messvorrichtung (26), insbesondere seit der letzten Aktivierung der Antriebseinheit (27), über die Zeit ermittelt und durch das Messergebnis der Massenmessvorrichtung (29) dividiert und somit eine massenspezifische Messgröße ermittelt, und 10
- wobei die Steuereinheit (28) die massenspezifische Messgröße mit einem Schwellenwert vergleicht, wobei die Steuereinheit (28) die Drehrichtung der Antriebseinheit (27) abhängig davon vorgibt, ob der Schwellenwert überschritten oder unterschritten ist. 15

3. Anordnung nach Anspruch 2, wobei die Steuereinheit (28) die Antriebseinheit (27) in einem oder mehreren der folgenden Fälle aktiviert: 20

- wenn die Messvorrichtung (26) Schüttgut (12) erkennt, dessen vorgegebene Eigenschaft einen vorgegebenen oberen Schwellenwert überschreitet oder einen vorgegebenen unteren Schwellenwert unterschreitet, zu dem Zeitpunkt, zu dem dieses Schüttgut vom Förderband (21) fällt, und/oder 25 30
- wenn das Füllvolumen in dem der Fördereinheit (21) zugewandten Bechersegment (222a) einen vorgegebenen Schwellenwert übersteigt, wobei eine der Steuereinheit (28) vorgeschalteten Füllstandsmesseinheit (30) den Füllstand ermittelt und der Steuereinheit (28) zuführt. 35

4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Mehrzahl von nebeneinander, insbesondere um dieselbe Achse drehend, angeordneten Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d), 40

- wobei die Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) derart angeordnet sind, dass der gesamte Inhalt des Förderbands (21) von der Gesamtheit der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) aufgenommen wird, 45
- wobei für jeden Längsabschnitt (21a, 21b, 21c, 21 d) des Förderbands (21), dessen Inhalt in jeweils denselben Selektor (22a, 22b, 22c, 22d) gefördert wird, jeweils eine eigene Messvorrichtung (26a,) vorgegeben wird, deren Messbereich (261a, ...) ausschließlich oder zumindest überwiegend den Längsabschnitt (21a, ...) erfasst, 50 55
- wobei für jeden der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) eine separate Antriebseinheit (27a, ...), gegebenenfalls eine separate Massenmesein-

richtung (29a, ...) und gegebenenfalls eine separate Füllstandsmesseinheit (30) vorgesehen ist,

- wobei die Steuereinheit (28) die Steuerung der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) jeweils für sämtliche der Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) separat durchführt, und
- wobei insbesondere für sämtliche Selektoren (22a, 22b, 22c, 22d) eine gemeinsamer dachförmiger Abweiser (23) und zwei Behälter (24, 25) vorgesehen sind.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (28) während der Dauer der Aktivierung eines der Selektoren (22a, ...) durch eine der Antriebseinheiten (27a, ...) 5

- die Aktivierung der übrigen Selektoren (22a, ...) unterdrückt und/oder
- alle Massenmessvorrichtungen (29a, ...) deaktiviert.

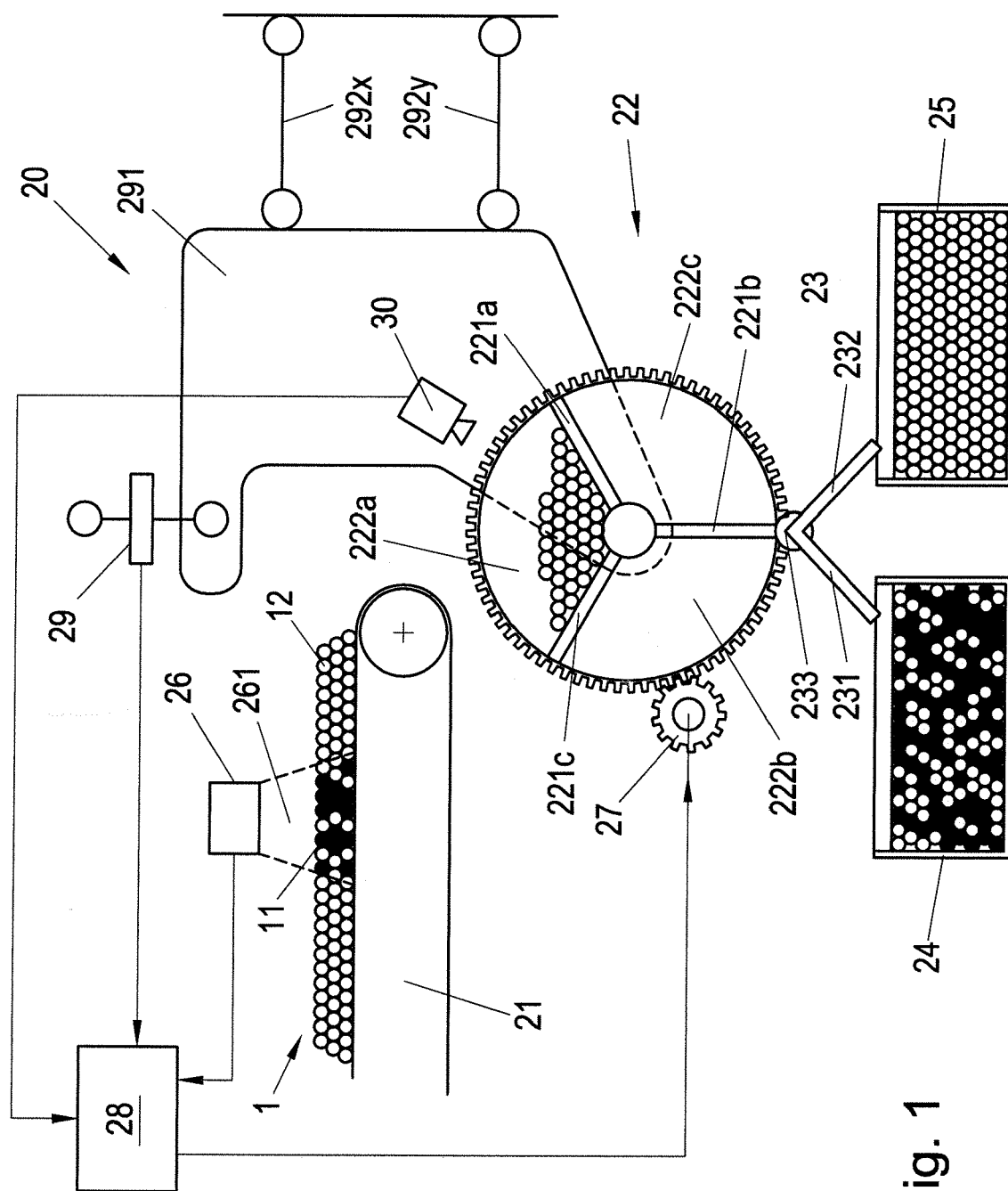
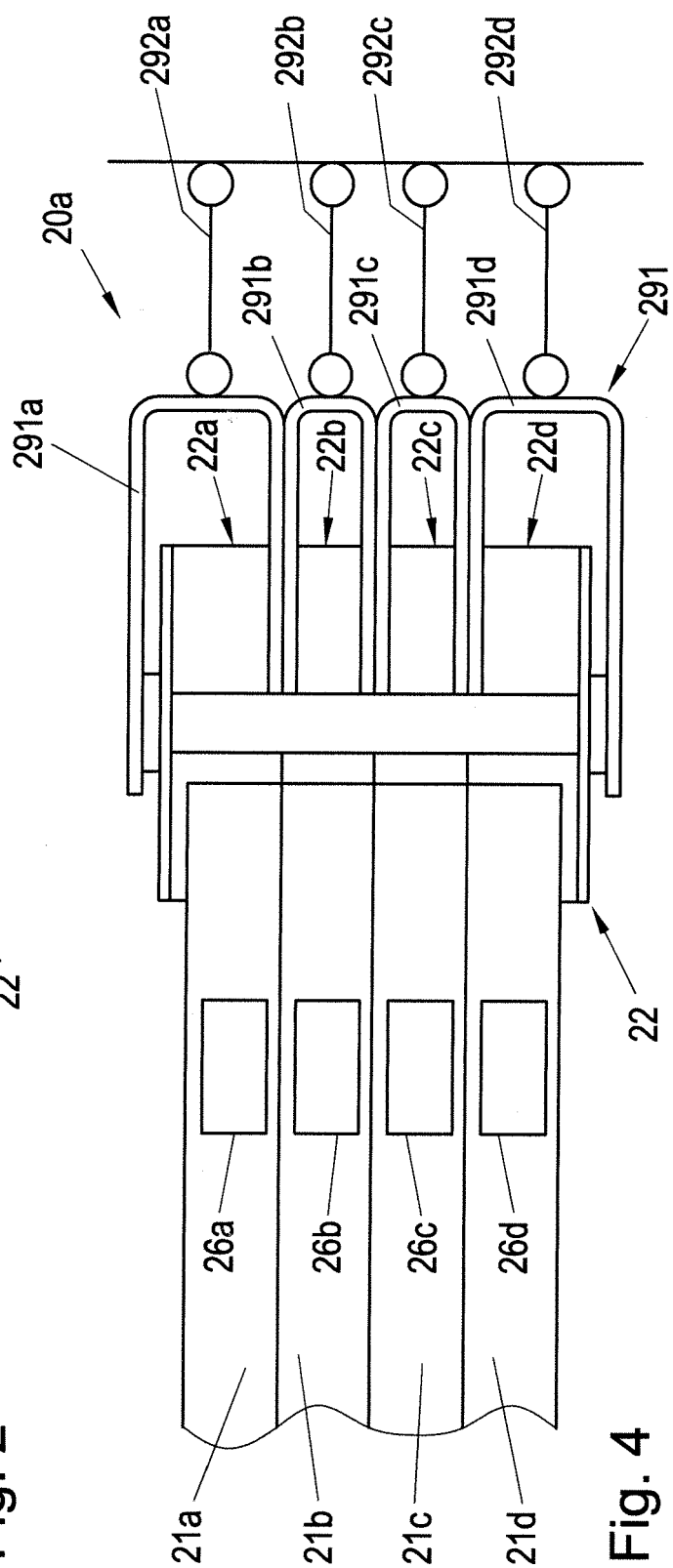
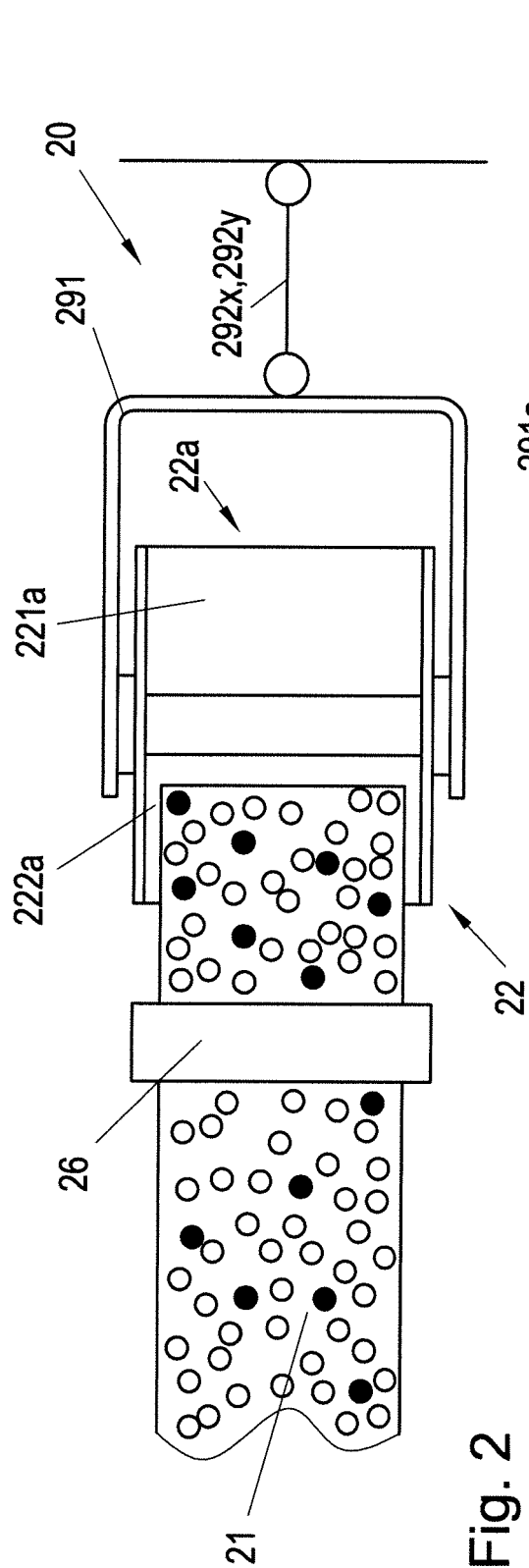


Fig. 1



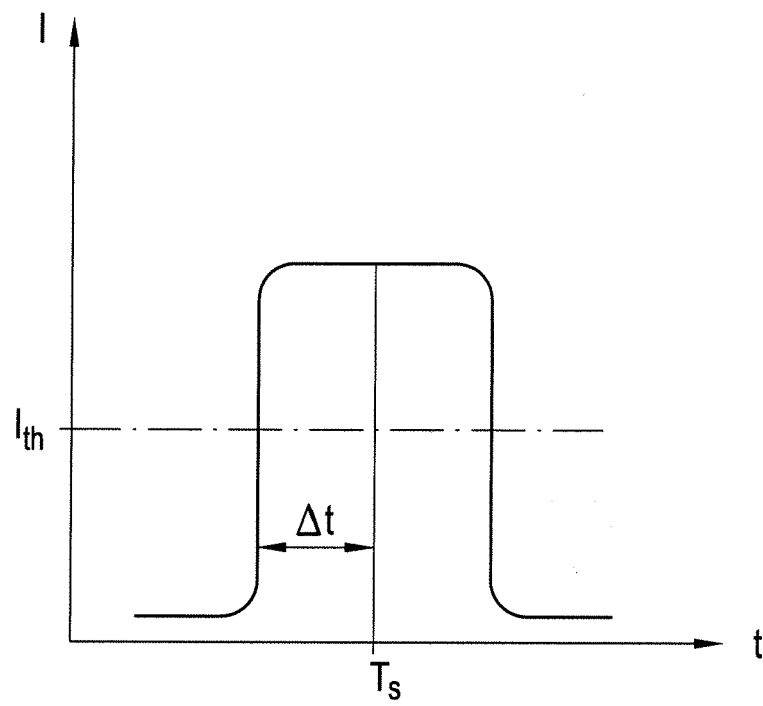


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 6184

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)
A	US 4 194 634 A (KELLY LEONARD [CA]) 25. März 1980 (1980-03-25) * Abbildungen 1-3,5-8 *	1-5	INV. B07C5/36 B07C5/346
A	GB 2 017 294 A (GEN MINING & FINANCE CORP) 3. Oktober 1979 (1979-10-03) * Abbildungen *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. August 2017	Prüfer Wich, Roland
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 15 6184

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

03-08-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4194634 A	25-03-1980	AU 521196 B2	18-03-1982
		CA 1073408 A	11-03-1980
		US 4194634 A	25-03-1980
		ZA 7806510 B	31-10-1979

GB 2017294 A	03-10-1979	AU 525551 B2	11-11-1982
		CA 1116124 A	12-01-1982
		GB 2017294 A	03-10-1979
		ZA 7801016 B	30-01-1980

EPO FORM P0461

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