



(11)

EP 3 921 084 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2024 Patentblatt 2024/01

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B03C 1/16 ^(2006.01) **B03C 1/20** ^(2006.01)
B03C 1/247 ^(2006.01) **B03C 1/26** ^(2006.01)
B03C 1/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20712888.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B03C 1/16; B03C 1/12; B03C 1/20; B03C 1/247;
B03C 2201/20

(22) Anmeldetag: **16.03.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/057061

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/187826 (24.09.2020 Gazette 2020/39)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TRENNEN VON AUFGABEGUT**

METHOD AND DEVICE FOR SEPARATING FEEDSTOCK

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR SÉPARER UNE CHARGE

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

(30) Priorität: **20.03.2019 DE 102019001907**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.12.2021 Patentblatt 2021/50

(73) Patentinhaber: **LIG GmbH**
42555 Velbert (DE)

(72) Erfinder: **DOPPSTADT, Ferdinand**
42555 Velbert (DE)

(74) Vertreter: **Weidener, Jörg Michael**
Von Rohr
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2012/121438 CN-A- 109 201 331
DE-A1- 4 124 370 DE-A1- 4 442 631
GB-A- 1 530 065 US-A1- 2017 232 446

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

EP 3 921 084 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen von Aufgabegut, wobei das Aufgabegut wenigstens eine ferromagnetische Stofffraktion und eine NE-Stofffraktion (das heißt eine nicht-eisenhaltige, insbesondere metallische, Stofffraktion und/oder eine nicht-ferromagnetische Stofffraktion) aufweist.

[0002] Die vorgenannten Stofffraktionen sind insbesondere derart zu verstehen, dass sie eisenhaltige und/oder ferromagnetische bzw. nicht-eisenhaltige Aufgabegutpartikel oder -bestandteile umfassen. Dabei müssen die vorgenannten ferromagnetischen Aufgabegutpartikel und/oder -bestandteile der ferromagnetischen Stofffraktion nicht aus einem ferromagnetischen Material bestehen, sondern können dieses insbesondere aufweisen. Ein Förderstrom, der sich aus den abzutrennenden Stofffraktionen und der "Restfraktion" zusammensetzt, wird durch die einzelnen Verfahrensschritte in Förderrichtung geführt.

[0003] Der Förderstrom wird einer ersten Abscheidung einer ersten ferromagnetischen Stofffraktion mittels einer ersten magnetischen Abscheideeinrichtung zugeführt. Anschließend wird der Förderstrom einer zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion aus dem Förderstrom mittels einer zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung zugeführt. Demgemäß ist eine zweistufige Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktionen vorgesehen.

[0004] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens, wobei die Vorrichtung eine erste magnetische Abscheideeinrichtung zur Abscheidung einer ersten ferromagnetischen Stofffraktion und eine zweite magnetische Abscheideeinrichtung zur zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion aufweist.

[0005] In dem Bereich der Aufbereitung von wiederverwendbaren metallischen Stofffraktionen sind Verfahren und Vorrichtungen bekannt, die ferromagnetische Stofffraktionen aus einem Förderstrom abscheiden. Sowohl die Vorrichtung als auch das Verfahren können zur Aufbereitung von Misch-Abfällen verwendet werden, die einen hohen Anteil an wiederverwendbaren, vorzugsweise stückigen, metallischen Stofffraktionen umfassen. Ein sich anschließendes Recycling der Stofffraktionen benötigt letztlich eine zumindest im Wesentlichen genaue und/oder sortenreine Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktionen.

[0006] Die in der Praxis bekannten Verfahren und Vorrichtungen zur Abtrennung von ferromagnetischen Stofffraktionen aus Aufgabegut sind mit einer Vielzahl von Nachteilen verknüpft. So ist bei einer höheren Durchsatzleistung in der Regel keine effektive Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktion gegeben, so dass auch der das Verfahren bereits durchlaufende Förderstrom weiterhin einen nicht zu vernachlässigenden Anteil an ferromagnetischen Bestandteilen aufweist. Eine sichere

Abtrennung dieser Bestandteile kann aufgrund des geringen Wirkungsgrades des bekannten Abscheideverfahrens der ferromagnetischen Stofffraktionen nicht hinreichend gewährleistet werden.

[0007] Darüber hinaus ist eine hinreichende Wirtschaftlichkeit durch Wiederverwendung der ferromagnetischen Stofffraktion bei den derzeit bekannten magnetischen Abscheideverfahren nicht gegeben, da letztlich die Betriebs- und Prozesskosten in der Regel die Gewinne, die durch die Wiederverwendung der abgetrennten ferromagnetischen Stofffraktionen erzielbar sind, übersteigen. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben im Hinblick auf die Aufbereitung von Abfällen müssen die Verfahren allerdings durchgeführt werden.

[0008] Ferner ist die aus der Praxis bekannte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sperrig und nimmt letztlich viel Raum ein, so dass hinreichend Platz für die bekannte Vorrichtung benötigt wird.

[0009] Um zu einer effektiven und/oder trennscharfen Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktionen zu kommen, ist in der Regel ein wenigstens zweifacher Durchlauf des Aufgabegutes durch das vorgenannte Verfahren notwendig, was zum einen die für die Abscheidung benötigte Prozesszeit und zum anderen die Betriebskosten erhöht.

[0010] Die GB 1 530 065 A betrifft ein Sortierverfahren zur Abscheidung einer ferromagnetischen Stofffraktion.

[0011] Die US 2017/232446 A1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abscheidung ferromagnetischer Stofffraktionen.

[0012] Die WO 2012/121438 A1 betrifft eine Abscheideanlage für ferromagnetische Stofffraktionen.

[0013] Die CN 109 201 331 A betrifft eine magnetische Abscheidevorrichtung, die magnetische Umlenkrollen aufweist.

[0014] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, die vorgenannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden oder aber zumindest im Wesentlichen zu reduzieren. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Abscheidegrad der ferromagnetischen Stofffraktionen aus dem Aufgabegut bei einem einzigen Verfahrensdurchlauf zu erhöhen.

[0015] Erfindungsgemäß ist die vorgenannte Aufgabe insbesondere zumindest im Wesentlichen durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0016] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zwischen der ersten Abscheidung und der zweiten Abscheidung eine Umverteilung und/oder eine Umschichtung des Materials des Förderstroms erfolgt.

[0017] Eine Umverteilung des Materials des Förderstroms ist insbesondere derart zu verstehen, dass zwischen der ersten Abscheidung und der zweiten Abscheidung eine Durchmischung des Materials des Förderstroms erfolgt. Letztlich kann ein "Umstülpen" des Materials des Förderstroms vorgesehen sein.

[0018] Erfindungsgemäß ist eine Fördereinrichtung zur Zuführung zur ersten Abscheidung vorgesehen, wobei die Fördereinrichtung den Förderstrom an eine wei-

tere Fördereinrichtung übergeben kann. Insbesondere kann eine Umverteilung und/oder eine Umschichtung des Materials des Förderstroms durch die Ausbildung und/oder die Anordnung der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung erfolgen.

[0019] Bei einer Umverteilung des Materials des Förderstroms können diejenigen "unteren" Bestandteile des Materials des Förderstroms, die zumindest im Wesentlichen der Fördereinrichtung zugewandt sind, zumindest teilweise im "oberen" Bereich des Förderstroms - im Querschnitt, insbesondere quer zu Förderrichtung, gesehen - auf der weiteren Fördereinrichtung angeordnet sein.

[0020] Sofern beispielsweise eine Schichtung des Materials des Förderstroms vorhanden ist, kann eine Umschichtung des Materials des Förderstroms dazu beitragen, dass wenigstens eine "untere" Schicht, insbesondere die unterste Schicht, des längs der Fördereinrichtung geförderten Förderstroms eine "obere" Schicht, insbesondere die oberste Schicht, des längs der weiteren Fördereinrichtung geförderten Förderstroms nach Übergabe an die weitere Fördereinrichtung bildet. Die untere Schicht kann der Fördereinrichtung - im Querschnitt, insbesondere quer zur Förderrichtung, gesehen - zugewandt sein, während die obere Schicht - im Querschnitt, insbesondere quer zur Förderrichtung, gesehen - der weiteren Fördereinrichtung abgewandt sein kann.

[0021] Bei einer Schichtung des Förderstroms kann zwischen oberen, der Fördereinrichtung und/oder der weiteren Fördereinrichtung abgewandt, und unteren Schichten, insbesondere der Fördereinrichtung und/oder der weiteren Fördereinrichtung zugewandt, unterschieden werden, die voneinander durch eine Mittelebene getrennt sind. Die Mittelebene kann mittig durch den Querschnitt des Förderstroms verlaufen. Insbesondere ist die Mittelebene, zumindest abschnittsweise, entlang der Förderrichtung orientiert und/oder teilt den Förderstrom, insbesondere entlang der Förderrichtung, in einen oberen und unteren Teil. Darüber hinaus liegt die Mittelebene bevorzugt senkrecht zum Querschnitt des Förderstroms, welcher quer zur Förderrichtung orientiert ist.

[0022] Letztlich kann auch eine Durchmischung der Schichten bei der Umschichtung erfolgen, wobei es dem Grunde nach bei der vorgenannten Umverteilung bleibt.

[0023] Insbesondere kann eine Spiegelung der Schichten längs der Mittelebene - im Querschnitt des Förderstroms, insbesondere quer zur Förderrichtung, gesehen - erfolgen.

[0024] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Förderstrom zumindest im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Abscheidung als einzelner Förderstrom geführt ist. Das ist vorteilhaft für ein einfach geführtes Verfahren, das einen hohen Wirkungsgrad der zweiten Abscheidung mit sich bringt.

[0025] Erfindungsgemäß findet die Umverteilung und/oder die Umschichtung nicht mithilfe von einer Siebung statt. Bevorzugt findet die Umverteilung und/oder

Umschichtung nicht in und/oder nicht im nahen Bereich von einer Sichtung und/oder einer Wirbelstromabscheidung (bzw. einem entsprechenden Mittel, einer entsprechenden Einrichtung und/oder einer entsprechenden Vorrichtung zur Durchführung des jeweiligen Verfahrensschrittes) statt. Es kann auch vorgesehen sein, dass beispielsweise unmittelbar vor und/oder nach und/oder während der Umverteilung und/oder der Umschichtung keine Zerkleinerung von Bestandteilen des Förderstroms vorgesehen ist.

[0026] So kann die Umverteilung bzw. die Umschichtung sehr wiederholgenau und definiert ausgeführt werden, wenn die vorgenannten Einflüsse bewusst ferngehalten werden, um das Ergebnis der ersten und der zweiten Abscheidung zumindest im Wesentlichen vorhersagbar und/oder kontinuierlich zu gestalten.

[0027] Ferner ermöglicht sowohl die Umschichtung als auch die Umverteilung, dass, insbesondere kleine, ferromagnetische Bestandteile und/oder Partikel des Aufgabeguts, die nicht von der ersten Abscheidung erfasst werden konnten, durch die zweite Abscheidung abscheidbar sind. Durch eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms, insbesondere eine Durchmischung und/oder Umkehr des Materialflusses, können diejenigen ferromagnetischen Bestandteile und/oder Partikel des Materials des Förderstroms, die aufgrund ihrer der Fördereinrichtung zugewandten, unteren Anordnung nicht durch die erste Abscheidung abgeschieden werden konnten, von der zweiten Abscheidung erfasst werden. Somit wird ein hinreichender Zugang zu ferromagnetischen Bestandteilen und/oder Partikeln des gesamten Querschnittes des Förderstroms, insbesondere quer zur Förderrichtung, erfindungsgemäß gewährleistet.

[0028] Erfindungsgemäß kann ein hoher Anteil an wiederverwendbaren, zurückgewonnenen ferromagnetischen Stofffraktionen aus dem Aufgabegut erhalten werden, wobei gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit des gesamten Recycling-Prozesses gewährleistet werden kann. Folglich können insbesondere gesetzliche Auflagen unter einem wirtschaftlichen Gesichtspunkt erfüllt werden. Zudem ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine hohe ökologische Kompatibilität. Vorzugsweise kann ein erneuter Durchlauf "der Restfraktion" des Fördergutes, das nicht abgeschieden worden ist, vermieden werden.

[0029] Die "Restfraktion" setzt sich aus der nicht abgeschiedenen - "übrig gebliebenen" - Stofffraktion zusammen. Der sich nach der ersten und zweiten Abscheidung ergebenden "Restfraktion" können nachfolgend nicht-ferromagnetische Metallanteile entzogen werden.

[0030] Eine gezielte Wertstoffgewinnung der metallischen Anteile kann erfindungsgemäß ermöglicht werden, die insbesondere eine hohe Sortenreinheit der verschiedenen metallischen Anteile ermöglicht. Bisher ist dies im Stand der Technik nicht möglich gewesen. Sofern überhaupt eine metallische Abscheidung erfolgt ist, ist dies gesetzlichen Auflagen und/oder der Störstoffab-

scheidung geschuldet gewesen. Die Störstoffe würden sonst nachfolgende Verfahrensschritte beeinträchtigen. Im Zusammenhang mit erfindungsgemäßen Versuchen konnte jedoch nachgewiesen werden, dass die gezielte Wertstoffgewinnung als solches gewinnbringend eingesetzt werden kann.

[0031] Vorzugsweise wird der Wirkungsgrad der ferromagnetischen Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktionen aus dem Aufgabegut um bis zu 70 % gegenüber dem Stand der Technik erhöht. Darüber hinaus kann eine hohe Sortenreinheit der abgetrennten Einzelfraktionen gewährleistet werden, was insbesondere bei Metallen und deren Wiederverwendung vorteilhaft ist. So kann sichergestellt werden, dass eine wirtschaftliche Wiederverwendung der Metalle erfolgen kann.

[0032] Insbesondere ist die erste Abscheidung derart ausgebildet, dass ein sehr hoher Abscheidegrad für größere Bestandteile des ferromagnetischen Materials des Förderstroms vorhanden ist. Als größere Bestandteile können Stäbe, langgestreckte Bestandteile und/oder Bestandteile mit einem Gewicht von über 200 g und/oder mit einem Volumen wenigstens $(1 \cdot 10^{-3}) \text{ m}^3$ verstanden werden.

[0033] Bei der zweiten ferromagnetischen Abscheidung können insbesondere Kleinteile, die kleiner und/oder leichter als die mit der ersten Abscheidung abgeschiedenen größeren Bestandteile des Förderstroms sind, abgeschieden werden. Vorzugsweise erfolgt die zweite Abscheidung über eine kontaktive Oberfläche. Vorteilhafterweise ist die zweite ferromagnetische Abscheidung derart ausgebildet, dass die durch die erste Abscheidung, insbesondere mittels der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung, nicht oder nur unvollständig erfassbaren ferromagnetischen Bestandteile des Förderstroms ziel- und zweckgerichtet abscheidbar sind. Dies erhöht letztlich den Abscheidegrad der ferromagnetischen Stofffraktion, insbesondere mit nur einem einzigen Verfahrensdurchlauf.

[0034] Ferner ermöglicht die Umverteilung und/oder die Umschichtung des Materials, dass eine kompakte Bauweise der das Verfahren durchführenden Vorrichtung sichergestellt werden kann. Insbesondere kann durch die erfindungsgemäße Lösung die benötigte Platzkapazität für die das Verfahren durchführende Vorrichtung um wenigstens 20 % und/oder um bis zu 60 % im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Anlagen gesenkt werden. Vorzugsweise wird somit eine kompakte Anordnung der Vorrichtung ermöglicht.

[0035] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Aufgabegut in eine Dosierbunkereinrichtung aufgegeben. Insbesondere erfolgt die Aufgabe des Aufgabegutes vor der ersten Abscheidung. Letztlich kann das Aufgabegut in der Dosierbunkereinrichtung zwischengelagert - das heißt gespeichert bzw. gebunkert - und insbesondere auch in einstellbaren Fraktionen der ersten Abscheidung zugeführt werden. Vorteilhafterweise kann das Aufgabegut nicht nur von oben her, sondern alternativ und/oder kumulativ seitlich der

Dosierbunkereinrichtung zugeführt werden, wobei unter "seitlich" die Längserstreckung der das Verfahren durchführenden Vorrichtung zu verstehen ist. Letztlich kann das Aufgabegut auf unterschiedlichen Wegen der Dosierbunkereinrichtung zugeführt werden.

[0036] Das Aufgabegut kann vor Zuführung zu der Dosierbunkereinrichtung zerkleinert worden sein, so dass eine effektive Abscheidung von einzelnen, voneinander trennbaren und vereinzelnbaren Stoff-Partikeln des Aufgabegutes gewährleistet werden kann.

[0037] Ferner kann das Fördergut als Förderstrom von der Dosierbunkereinrichtung auf bzw. an eine Dosiereinrichtung, insbesondere einem Bandaufgeber, vorzugsweise ein Bunkerabzugsband, übergeben werden. Der Förderstrom kann längs der Dosiereinrichtung gefördert bzw. transportiert werden.

[0038] Insbesondere erfolgt ein Abwurf des Fördergutes aus der Dosierbunkereinrichtung über wenigstens eine Dosieröffnung auf die Dosiereinrichtung. Letztlich kann durch die Dosiereinrichtung ein Abtransport des Fördergutes aus der Dosierbunkereinrichtung erfolgen.

[0039] Vorzugsweise kann das Fördergut vor Übergabe an die Dosiereinrichtung mittels eines Dosiermittels, beispielsweise eines Schiebers und/oder einer Dosierwalze, fraktioniert, entzerrt und/oder aufgetrennt werden.

[0040] Erfindungsgemäß wird der Förderstrom der ersten Abscheidung über eine Fördereinrichtung zugeführt. Als Fördereinrichtung kann ein Beschleunigungsband vorgesehen sein. Insbesondere kann der Förderstrom von der Dosiereinrichtung an die Fördereinrichtung übergeben werden. Darüber hinaus kann der Förderstrom in Förderrichtung mittels der Fördereinrichtung entzerrt werden, wodurch insbesondere eine Materialvereinzelnung des Förderstroms erfolgt. Hierdurch kann der Abscheidegrad der ersten Abscheidung erhöht werden.

[0041] Vorzugsweise wird der Förderstrom auf der Fördereinrichtung zumindest bereichsweise gewogen, insbesondere mit einer Bandwaage. Die Messergebnisse können zur Steuerung und/oder Regelung des Verfahrens und/oder der Vorrichtung genutzt werden.

[0042] Vorzugsweise ist die Geschwindigkeit der Fördereinrichtung größer als die Geschwindigkeit der Dosiereinrichtung, insbesondere um wenigstens 20 %, bevorzugt zwischen 100 % und 500 %. Demzufolge kann der Förderstrom durch Übergabe von der Dosiereinrichtung auf die Fördereinrichtung "beschleunigt" werden.

[0043] Insbesondere wird die Fördereinrichtung mit einer derartigen Fördergeschwindigkeit betrieben, so dass bei Abwurf des Fördergutes des Förderstroms eine Wurfparabel zwischen 5 bis 50 cm, insbesondere in horizontaler Weite, bewirkt wird.

[0044] Bevorzugt weist die Dosiereinrichtung eine, insbesondere regelbare, Bandgeschwindigkeit von ca. 0,01 m/s auf. Die Fördereinrichtung kann ferner weiter bevorzugt eine Bandgeschwindigkeit von größer 1 m/s, bevorzugt zwischen 2 bis 4 m/s, weiter bevorzugt zwischen 2,5 bis 3 m/s, aufweisen.

[0045] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Förderstrom über eine weitere Fördereinrichtung, vorzugsweise eine Vibrationsrinne, der zweiten Abscheidung zugeführt wird. Die weitere Fördereinrichtung kann vibrieren und/oder schwingen. Grundsätzlich kann die weitere Fördereinrichtung aber auch als Förderband ausgeführt sein.

[0046] Die bevorzugt als Vibrationsrinne ausgebildete weitere Fördereinrichtung kann zur kontinuierlichen Beschickung der die zweite Abscheidung durchführenden zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung vorgesehen sein. Dabei wird das Material des Förderstroms kontinuierlich mittels Vibrationen der weiteren Fördereinrichtung, insbesondere in einem bestimmbar Rhythmus, weiter gefördert.

[0047] Wenn ein Förderstrom beispielsweise von der Fördereinrichtung auf die weitere Fördereinrichtung übergeben wird, kann die Umverteilung und/oder die Umschichtung vorgesehen sein. Die Umverteilung und/oder die Umschichtung kann derart geschehen, dass Bestandteile des Förderstroms, die auf der Fördereinrichtung zumindest im Wesentlichen näher der Fördereinrichtung zugewandt sind als andere, weitere Bestandteile des Förderstroms, nach der Umverteilung und/oder der Umschichtung zumindest im Wesentlichen ferner von der weiteren Fördereinrichtung sind als die anderen, weiteren Bestandteile des Förderstroms. Die anderen, weiteren Bestandteile des Förderstroms sind nach der Umverteilung und/oder der Umschichtung dann nämlich näher an der weiteren Fördereinrichtung angeordnet. Diese Wirkungsweise ruft hervor, dass die zweite Abscheidung aufgrund der bevorzugt vorgesehenen Umverteilung effektiver arbeiten kann und besser abscheiden kann, als es ohne Umverteilung und/oder ohne Umschichtung der Fall wäre.

[0048] Unter der erfindungsgemäßen Umverteilung und/oder Umschichtung des Förderstroms versteht sich insbesondere eine besonders strukturierte und wiederholgenaue Umverteilung und/oder Umschichtung. Hierzu ist insbesondere eine Anordnung der wenigstens zwei Fördereinrichtungen zueinander und/oder eine Führung des Förderstroms auf und/oder zwischen der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung vorgesehen. Letztlich kann die Umverteilung - und/oder auch die Umschichtung - bei der Bandübergabe zwischen zwei Förderbändern stattfinden.

[0049] Dem Grunde nach kann es vorgesehen sein, dass bei der Umschichtung und/oder der Umverteilung des Förderstroms das Material des Förderstroms derart von der Fördereinrichtung auf die weitere Fördereinrichtung übertragen bzw. übergeben wird, dass ein gezieltes Verändern der lokalen Anordnung der Bestandteile des Förderstroms erreicht wird. Insbesondere ist der Zweck der Umverteilung und/oder der Umschichtung, dass Bestandteile des Förderstroms, die vor der Umverteilung bzw. vor der Umschichtung unter weiteren Bestandteilen des Förderstroms verdeckt bzw. begraben waren, nach der Umverteilung bzw. nach der Umschichtung zumin-

dest im Wesentlichen zum Vorschein kommen, näher an der Förderstrom-Oberfläche angeordnet sind und/oder letztlich nicht mehr verdeckt und/oder nicht mehr begraben sind.

[0050] Bevorzugt ist, dass die Umverteilung bzw. die Umschichtung ein wiederholgenauer Schritt im erfindungsgemäßen Verfahren darstellt. Das bedeutet, dass die Umverteilung bzw. die Umschichtung stets eine gleiche Veränderung der Materialanordnung innerhalb des Querschnitts des Förderstroms insbesondere quer zur Förderrichtung hervorruft, wenn der Zustand vorher und nachher verglichen werden. Insbesondere trifft dies natürlich auf den Fall zu, dass der Querschnitt des eingehenden Förderstroms insbesondere quer zur Förderrichtung zumindest im Wesentlichen einen konstanten bzw. kontinuierlichen Aufbau aufweist, wenn er an einer Stelle von einer Fördereinrichtung über die Zeit beobachtet bzw. betrachtet wird.

[0051] Letztlich ist erfindungsgemäß bei der Umschichtung und/oder bei der Umverteilung insbesondere beachtlich, dass der Förderstrom nicht einfach unkontrolliert oder auch zumindest näherungsweise ungeführt zwischen zwei Fördereinrichtungen übergeben wird, sondern dass besondere Vorkehrungen hinsichtlich der Bandübergabe und/oder der Übergabe zwischen zwei Fördereinrichtungen getroffen werden. Das kann beispielsweise eine Anordnung von zwei Fördereinrichtungen, insbesondere der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung, unter einem Winkel und/oder unter einem bestimmten Abstand zueinander sein. Beispielsweise kann der Förderstrom von einem Beschleunigungsband unter definierter Durchführung der Umschichtung und/oder der Umverteilung auf eine Vibrationsrinne übergeben werden.

[0052] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die zweite Abscheidung während der Förderung des Förderstroms längs der weiteren Fördereinrichtung durchgeführt wird. Insbesondere kann die zweite Abscheidung endseitig, bevorzugt der Bandübergabe abgewandt, an der weiteren Fördereinrichtung durchgeführt werden. Dabei kann die zweite magnetische Abscheideeinrichtung in und/oder an der weiteren Fördereinrichtung angeordnet sein, insbesondere wobei die zweite magnetische Abscheideeinrichtung als magnetische Umlenkrolle ausgebildet ist.

[0053] Bevorzugt wird somit die zweite Abscheidung beim Bandabwurf der weiteren Fördereinrichtung durchgeführt.

[0054] Besonders vorteilhaft werden bei der zweiten Abscheidung auch Edelstahl-Partikel des Förderstroms mit der bzw. in der zweiten ferromagnetischen Stofffraktion abgeschieden.

[0055] Letztlich kann auch bei der ersten Abscheidung vorgesehen sein, dass diese bei Transport des Förderstroms in Förderrichtung der Fördereinrichtung, insbesondere analog zur zuvor geschilderten zweiten Abscheidung, erfolgen kann. Beispielsweise kann endseitig, der Dosiereinrichtung abgewandt, am Bandende der

Fördereinrichtung die zweite magnetische Abscheideeinrichtung angeordnet sein und/oder in die Fördereinrichtung integriert sein. Dabei kann die erste magnetische Abscheideeinrichtung als Umlenkrolle ausgebildet sein. Die erste Abscheidung kann demgemäß während des Bandabwurfes von der Fördereinrichtung auf die weitere Fördereinrichtung durchgeführt werden.

[0056] Zur weiteren Auftrennung der ersten und/oder zweiten Stofffraktion kann wenigstens ein Trennmittel, insbesondere ein, bevorzugt winkliges, Trennblech, im Bereich des Abwurfes des Förderstroms angeordnet sein, dass die erste und/oder die zweite Stofffraktion in Unterstofffraktionen mit unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften unterteilt. Ganz besonders bevorzugt können so beispielsweise der zweiten Stofffraktion die Edelstahl-Partikel, die geringere ferromagnetische Eigenschaften als die Eisen-Partikel aufweisen, entzogen werden. Demgemäß kann durch das bevorzugt als Trenn-Scheitelblech ausgebildete Trennmittel eine weitere Fraktionierung der ersten und/oder zweiten Stofffraktion erfolgen.

[0057] Insbesondere wird der Förderstrom von der Fördereinrichtung auf bzw. an die weitere Fördereinrichtung übergeben, wobei die erste Abscheidung im Bereich der Bandübergabe zwischen der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung angeordnet sein kann.

[0058] Die Förderrichtung der Fördereinrichtung kann zur Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung in einem Winkel α von größer als 90° , bevorzugt zwischen 100° bis 210° , weiter bevorzugt zwischen 110° und 190° , verlaufen. Letztlich kann die Förderrichtung der Fördereinrichtung zumindest im Wesentlichen entgegengesetzt zur Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung verlaufen. Eine derartige Anordnung der Förderrichtungen ermöglicht insbesondere eine Umschichtung und/oder Umverteilung des Materials des Förderstroms und gleichzeitig eine kompakte Bauweise der das Verfahren durchführenden Vorrichtung. Insbesondere wird so eine Umkehr des Materialstromes bzw. -flusses erzeugt, insbesondere wobei durch die Vibrationen der weiteren Fördereinrichtung eine weitere Auflockerung und/oder Entzerrung des Materials des Förderstroms längs der Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung gewährleistet werden kann.

[0059] Besonders bevorzugt erfolgt eine Kontakt-Abscheidung bei der zweiten Abscheidung durch die an und/oder in der weiteren Fördereinrichtung integrierte bzw. angeordnete zweite magnetische Abscheideeinrichtung, bevorzugt eine magnetische Umlenkrolle. Durch die Kontakt-Abscheidung kann die zweite ferromagnetische Stofffraktion letztlich an dem Förderband der weiteren Fördereinrichtung haften bleiben und somit abgetrennt werden.

[0060] Vorzugsweise wird der Förderstrom von der Fördereinrichtung auf die weitere Fördereinrichtung abgeworfen, wodurch eine weitere Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms ermöglicht werden kann.

[0061] Besonders bevorzugt erfolgt die erste Abscheidung im Bereich der Bandübergabe der Fördereinrichtung an die weitere Fördereinrichtung. Insbesondere erfolgt die erste Abscheidung auch während des Abwurfes des Förderstroms von der Fördereinrichtung auf die weitere Fördereinrichtung. Die erste ferromagnetische Stofffraktion kann dabei durch die vorzugsweise als Überbandmagnetabscheider ausgebildete erste magnetische Abscheideeinrichtung derart abgeschieden werden, dass diese zumindest im Wesentlichen durch die wirkenden magnetischen Kräfte aus dem Förderstrom herausgezogen werden kann.

[0062] Der Förderstrom wird erfindungsgemäß von der weiteren Fördereinrichtung auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung abgeworfen. Dabei kann vorgesehen sein, dass die zweite magnetische Abscheideeinrichtung rotiert und eine kontaktive Oberfläche aufweist, an der die ferromagnetische zweite Stofffraktion haften bleiben kann. Erfindungsgemäß ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung als rotierende Magnettrommel (magnetische Abscheidewalze) ausgebildet, auf deren äußeren Oberfläche der Förderstrom durch Abwurf von der weiteren Fördereinrichtung aufprallt.

[0063] Erfindungsgemäß erfolgt eine dritte Abscheidung einer nicht-magnetischen und elektrisch leitfähigen dritten Stofffraktion aus dem Förderstrom. Insbesondere weist die dritte Stofffraktion NE-Metalle - das heißt nicht-magnetische und nicht-eisenhaltige Metalle - auf.

[0064] Ganz besonders bevorzugt ist die dritte Abscheidung derart ausgebildet, dass wenigstens zwei Fraktionen der NE-Metalle abscheidbar sind. Als NE-Metalle können vor allem Leichtmetalle, Kupfer-, Messing- und/oder Bronzepartikel und/oder Edelstahl, insbesondere Reste von Edelstahl, aufweisende Bestandteile des Materials des Förderstroms vorgesehen sein. Vorzugsweise kann insbesondere Aluminium und/oder Kupfer und/oder Messing und/oder Bronze zumindest im Wesentlichen separat abgeschieden werden.

[0065] Die dritte Abscheidung erfolgt in Verfahrensrichtung bzw. in Förderrichtung nachfolgend zur zweiten Abscheidung. Letztlich kann der dritten Abscheidung also der zumindest im Wesentlichen bereits von den ferromagnetischen Stofffraktionen befreite Förderstrom zugeführt werden. Erfindungsgemäß erfolgt die dritte Abscheidung mittels eines Wirbelstromabscheiders - auch als "Eddy-Current" bezeichnet - bzw. einer Wirbelstromabscheideeinrichtung, die insbesondere derart ausgebildet ist, dass ein magnetisches Wechselfeld erzeugt wird. Innerhalb des Materials des Förderstroms können demzufolge Wirbelströme senkrecht zum magnetischen Wechselfluss entstehen, die wiederum Magnetfelder aufbauen, die den induzierenden Feldern entgegengerichtet sind. Dies führt zu einer abstoßenden Kraftwirkung (auch Lorentzkraft genannt). Die elektrisch leitenden Bestandteile des Materials des Förderstroms werden in Laufrichtung eines Fördermittels, insbesondere eines Förderbandes, durch die magnetische Kraftwirkung von vorne bzw. oben ausgeworfen und können ge-

sammelt werden. Eine nicht elektrisch leitende Restfraktion kann am Ende des Fördermittels in einer vom Magnetfeld unbeeinflussten Abwurfparabel nach unten abgeworfen werden. Letztlich kann eine nicht-leitende Restfraktion, die bevorzugt zumindest im Wesentlichen keine Metalle aufweist, abgetrennt werden.

[0066] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass das erfindungsgemäße Verfahren zur Abscheidung von ferromagnetischen Anteilen besonders vorteilhaft in Kombination mit einer Wirbelstromabscheidung eingesetzt werden kann. In der Praxis ist es letztlich so, dass für die Wirbelstromabscheidung eine sehr effektive und insbesondere zumindest im Wesentlichen vollständige Abscheidung von ferromagnetischen Anteilen vor Zuführung des Förderstroms zu der Wirbelstromabscheidung sichergestellt werden muss. Weist allerdings das Aufgabegut ferromagnetische Anteile in einem nicht zu vernachlässigenden Anteil auf, kann die Prozesssicherheit der dritten Abscheidung nicht hinreichend gewährleistet werden. Dies birgt - wie beim Zustandekommen der Erfindung festgestellt worden ist - die Gefahr, dass die Wirbelstromabscheidung nicht nur durch die ferromagnetischen Anteile gestört, sondern auch ein sicherer Betrieb der Wirbelstromabscheideeinrichtung nicht sichergestellt werden kann. Ein nicht zu vernachlässigender Anteil an ferromagnetischen Bestandteilen in dem Förderstrom, der der Wirbelstromabscheidung zugeführt wird, kann letztlich die Gefahr des Schmelzens des Förderbandes bis hin zu einem Brand, insbesondere am Förderband, verursachen.

[0067] Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung kann eine derart sortenreine Abtrennung der ferromagnetischen Anteile vor Zuführung zu der dritten Abscheidung - d. h. der Wirbelstromabscheidung - gewährleistet werden, dass die notwendige Prozesssicherheit der gesamten Anlage und/oder des Verfahrens darüber hinaus ebenfalls sichergestellt werden kann. Somit ergibt sich ein sicherheitstechnisch sehr vorteilhafter Aspekt, der letztlich auch mit Betriebs- und Anlagekosten, die eingespart werden können, verknüpft ist. Der Förderstrom, der erfindungsgemäß der dritten Abscheidung zugeführt wird, ist zumindest im Wesentlichen frei von ferromagnetischen Anteilen, so dass das Wirbelstromabscheideverfahren zumindest im Wesentlichen ohne diesbezügliche ferromagnetische Störstoffe durchgeführt werden kann.

[0068] Darüber hinaus kann eine vierte Abscheidung einer vierten Stofffraktion mittels eines Windsichters erfolgen. In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass die vierte Abscheidung auch mehrfach und insbesondere an verschiedenen Stellen des Verfahrens durchgeführt werden kann. Insbesondere kann die vierte Abscheidung nach der ersten Abscheidung und vor der zweiten Abscheidung - in Verfahrensrichtung gesehen - erfolgen. Vorzugsweise kann die vierte Abscheidung im Bereich der Bandübergabe bzw. des Abwurfes des Förderstroms auf die weitere Fördereinrichtung erfolgen.

[0069] Alternativ oder zusätzlich kann die vierte Ab-

scheidung in Förderrichtung nachfolgend zu der dritten Abscheidung erfolgen. In diesem Zusammenhang kann die vierte Abscheidung sowohl für die nicht elektrisch leitende Restfraktion des Förderstromes und/oder für die wenigstens eine NE-Stofffraktion (das heißt die wenigstens eine dritte Stofffraktion) vorgesehen sein.

[0070] Der Windsichter ermöglicht, dass Partikel anhand ihres Verhältnisses von Trägheits- und/oder Schwerkraft zum Strömungswiderstand in einem Gas- bzw. Luftstrom getrennt werden, insbesondere werden Folien-Reststücke abgetrennt. Im Rahmen dieses Klassierverfahrens wird letztlich also das jeweilige Strömungsverhalten der Partikel und/oder deren Dichte ausgenutzt. Insbesondere ist der Windsichter zum Abscheiden von leichten Teilen, wie Folienresten oder dergleichen, vorgesehen. Dies ermöglicht eine verbesserte Trennschärfe der aus der dem Verfahren abgetrennten NE-Fraktion.

[0071] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die vierte Abscheidung in Förderrichtung nachfolgend zur dritten Abscheidung für einen zweiten Verfahrensdurchlauf vorgesehen ist, bei dem insbesondere nur noch die dritte Stofffraktion eines ersten Verfahrensdurchlaufes erneut behandelt wird, insbesondere zur Abscheidung von Folienresten. Beispielsweise kann hierfür das Abwurfverhalten der Wirbelstromabscheideeinrichtung genutzt werden. Ein zweiter Verfahrensdurchlauf der dritten Stofffraktion (NE-Fraktion) kann zur Nachreinigung vorgesehen sein und insbesondere mit einem deutlich reduzierten Anteil bedarfsweise durch Zudosierung aus der Dosierbunkereinrichtung, vorzugsweise während einer Nachtschicht, erfolgen.

[0072] Bei dem zweiten Verfahrensdurchlauf bzw. bei der Nachreinigung ist es besonders vorteilhaft, wenn dieses mit deutlich reduzierten Betriebsparametern, insbesondere einer deutlich reduzierten Geschwindigkeit der jeweiligen Fördereinrichtungen, durchgeführt wird. Bei der Nachreinigung werden insbesondere krümelige und/oder kleinere Bestandteile in unterschiedlichen NE-Metallfraktionen getrennt. Daher können die Betriebsparameter, wie Geschwindigkeit und/oder Drehzahl von Prozessstrommeln, in stark veränderter Zusammensetzung der Gesamtfraktion angepasst werden, so dass die Trennschärfe erhöht werden kann. Besonders bevorzugt wird der zweite Verfahrensdurchlauf mit einer um bis zu 50 % und/oder um bis zu 75 % verringerten Geschwindigkeit im Vergleich zur regulären Geschwindigkeit der Fördereinrichtungen während des "regulären" Prozessablaufs durchgeführt. Insbesondere ist vorgesehen, dass die mittlere Durchsatzgeschwindigkeit der Fördereinrichtungen bei der Nachreinigung 20 % bis 40 % der regulären mittleren Durchsatzgeschwindigkeit der Fördereinrichtungen während des "normalen" Verfahrensdurchlaufes entspricht. Die Nachreinigung ist insbesondere zur Zuführung des Förderstroms zur Wirbelstromabscheidung bzw. zur dritten Abscheidung vorgesehen.

[0073] Erfindungsgemäß wird durch den Gesamt-Verfahrensablauf ermöglicht, dass die behandelten und ins-

besondere abgeschiedenen Stofffraktionen als metallische Wertstofffraktionen weiter genutzt werden können, so dass ein wirtschaftlicher Betrieb ermöglicht wird.

[0074] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Durchgangsquerschnitt des Materials des Förderstroms in Förderrichtung entlang der Verfahrensschritte, vorzugsweise konisch, breiter wird und/oder sich aufweitet. Bevorzugt ist eine Aufweitung des Durchgangsquerschnittes um wenigstens 10 % - im Hinblick auf das Verhältnis des Anfangsdurchgangsquerschnittes zum Enddurchgangsquerschnitt - vorgesehen. Letztlich kann vorzugsweise von einer Stufe zur nächsten Stufe eine Aufweitung von wenigstens 5 % erfolgen, wobei nicht bei jeder Stufe eine Aufweitung vorgesehen sein muss. Hierdurch wird die Abscheideeffektivität bzw. der Trenngrad der einzelnen Stofffraktionen verbessert.

[0075] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ausführungsformen nach Anspruch 8.

[0076] Die Vorrichtung ist zum Trennen von Aufgabegut vorgesehen. Das Aufgabegut kann wenigstens eine ferromagnetische Stofffraktion und wenigstens eine NE-Stofffraktion (das heißt eine nicht-magnetische und/oder nicht-eisenhaltige Stofffraktion) aufweisen. Die Vorrichtung weist erfindungsgemäß eine erste magnetische Abscheideeinrichtung zur ersten Abscheidung einer ersten ferromagnetischen Stofffraktion und eine zweite magnetische Abscheidung zur zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion auf.

[0077] Im Sinne der Erfindung ist eine erste und/oder zweite magnetische Abscheideeinrichtung eine Einrichtung zum Trennen bzw. Abscheiden von ferromagnetischen Materialien bzw. von einer Stofffraktion, insbesondere in Form von Stückgut und/oder Schüttgut, von anderen, nicht-ferromagnetischen Materialien bzw. von einer nicht-ferromagnetischen Restfraktion. Typischerweise kommt bei einer ersten und/oder zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung ein Permanentmagnet und/oder ein Elektromagnet zum Einsatz, der mit Hilfe seines Magnetfeldes zumindest näherungsweise ausschließlich ferromagnetische Bestandteile des Förderstroms anziehen kann. Insbesondere ist unter einer ersten und/oder zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung eine solche zu verstehen, die ferromagnetische Stofffraktionen aus dem Förderstrom abscheiden kann, nicht jedoch nicht-ferromagnetische Stofffraktionen wie beispielsweise eine NE-Stofffraktion mit nicht-eisenhaltigen Metallen.

[0078] Ferner weist die Vorrichtung eine Fördereinrichtung zur Zuführung des Förderstroms zu der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung und eine weitere Fördereinrichtung zur Zuführung des Förderstroms zu der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung auf, wobei die Fördereinrichtung und die weitere Fördereinrichtung derart angeordnet sind, dass zwischen der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung und der zweiten

magnetischen Abscheideeinrichtung eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms erfolgt.

[0079] Vorzugsweise sind die Fördereinrichtung und die weitere Fördereinrichtung derart angeordnet, dass die Förderrichtung der Fördereinrichtung zur Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung in einem Winkel von α von größer als 90° , bevorzugt zwischen 100° bis 210° , weiter bevorzugt zwischen 110° bis 190° , verläuft.

[0080] Im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren versteht es sich, dass die zuvor genannten Vorteile und besonderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens in gleicher Weise auch für die erfindungsgemäße Vorrichtung gelten. Zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen darf im Hinblick auf diesbezügliche Ausführungen auf die vorangegangenen Erläuterungen verwiesen werden.

[0081] Unter einer Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms ist insbesondere eine Umkehr des Materialflusses zu verstehen. Dabei können diejenigen unteren Partikel des Förderstroms, die der Fördereinrichtung zugewandt sind, im oberen Bereich - der weiteren Fördereinrichtung abgewandt - des Förderstroms bei der weiteren Fördereinrichtung nach der Übergabe angeordnet sein.

[0082] Dabei müssen nicht alle Partikel und/oder Bestandteile des Materials des Förderstroms, die unterseitig des Förderstromes angeordnet gewesen sind, oberseitig des Förderstroms auf der weiteren Fördereinrichtung angeordnet sein. Erfindungsgemäß ist dies letztlich insbesondere für einen größeren Anteil, bevorzugt von wenigstens 50 %, weiter bevorzugt zwischen 60 bis 95 %, der unteren Partikel und/oder Bestandteile vorgesehen.

[0083] Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung erfolgt eine verbesserte Durchmischung, Darbietung für physikalische Trennverfahren und/oder Auflockerung des Materials des Förderstroms, insbesondere durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Bandübergabe zwischen der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung.

[0084] Zudem wird erfindungsgemäß eine kompakte Bauweise, insbesondere Längsbauweise, der Vorrichtung ermöglicht.

[0085] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung als mobile Einheit ausgebildet. Unter einer mobilen Einheit wird eine, vorzugsweise straßenmobile, verfahrbare Einheit verstanden, die für unterschiedliche Einsatzorte eingesetzt werden kann. Erfindungsgemäß wird durch die mobile Einheit ermöglicht, dass die Vorrichtung insbesondere direkt an dem Ort eingesetzt werden kann, an dem das zu trennende Aufgabegut anfällt und/oder weiterverarbeitet wird. Folglich ist keine ortsgebundene Vorrichtung von Nöten, was eine hohe Flexibilität für den Nutzer ergibt. Darüber hinaus können auch Kosten eingespart werden, da insbesondere ein aufwendiger Transport des Aufgabegutes zu einer stationären Trennvorrichtung entfallen kann. Durch

die erfindungsgemäße Anordnung der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung kann die kompakte und insbesondere straßenmobile Einheit der Vorrichtung sichergestellt werden.

[0086] Vorzugsweise ist eine Dosierbunkereinrichtung vorgesehen, die zur Speicherung und/oder Aufnahme des Aufgabegutes dienen kann. Die Dosierbunkereinrichtung kann eine zumindest im Wesentlichen quaderförmige Form aufweisen. Allerdings sind auch andere Formen der Dosierbunkereinrichtung erfindungsgemäß möglich. Die Dosierbunkereinrichtung kann eine Aufgabeeöffnung zur Aufgabe des Aufgabegutes aufweisen, die üblicherweise nach oben gerichtet ist, so dass eine Aufgabe von oben her möglich ist. Darüber hinaus kann das Aufgabegut auch über ein Förderband der Dosiereinrichtung zugeführt werden. Eine Aufgabe des Aufgabegutes kann beispielsweise auch durch Bagger erfolgen.

[0087] Auch ist es denkbar, dass die Vorrichtung einer Zerkleinerungsvorrichtung zugeordnet ist, die das zerkleinerte Gut als Aufgabegut der erfindungsgemäßen Vorrichtung zuführt. In diesem Zusammenhang wäre es insbesondere möglich, dass die Dosierbunkereinrichtung zur Entzerrung des Materials und/oder zur Dosierung bzw. Fraktionierung des Aufgabegutes vorgesehen ist.

[0088] Des Weiteren kann die Dosierbunkereinrichtung wenigstens eine, insbesondere einstellbare, Dosieröffnung aufweisen. Als Dosieröffnung kann insbesondere eine Öffnung, deren Öffnungsquerschnitt verstellbar ist, vorgesehen sein. Die Dosieröffnung kann der Aufgabeeöffnung gegenüberliegend angeordnet sein, und zwar insbesondere im Bodenbereich der Dosierbunkereinrichtung.

[0089] Besonders bevorzugt weist die Dosierbunkereinrichtung ein Volumen für das Aufgabegut zwischen 1 bis 20 m³, weiter bevorzugt von 3 bis 10 m³, auf.

[0090] Darüber hinaus kann wenigstens eine Seitenwandung als, vorzugsweise verschwenkbare, Klappe ausgebildet sein, die zur Aufgabe des Aufgabegutes aufgeschwenkt werden kann. Ferner kann die Dosierbunkereinrichtung derart ausgebildet sein, dass eine Längsorientierung in Materialflussrichtung und/oder in Förderrichtung erzeugt werden kann. Vorzugsweise wird dies durch eine langgestreckte Ausbildung der Dosierbunkereinrichtung und/oder durch die entsprechende Anordnung der Klappenwandung ermöglicht, insbesondere wobei die Länge der Dosierbunkereinrichtung um wenigstens 50 %, bevorzugt zwischen 70 bis 900 %, größer als die Breite ausgebildet ist.

[0091] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Dosiereinrichtung, vorzugsweise ein Bandaufgeber, insbesondere ein Bunkerabzugsband, vorgesehen. Die Dosiereinrichtung kann zumindest bereichsweise unterhalb der Dosierbunkereinrichtung angeordnet und zur Förderung des Förderstromes vorgesehen sein. Insbesondere kann die Dosiereinrichtung zumindest bereichsweise unterhalb der Dosieröffnung angeordnet sein. Letztlich kann die Dosiereinrichtung der Auf-

gabeeöffnung abgewandt sein. Durch die Dosiereinrichtung wird insbesondere das Aufgabegut als Förderstrom - zumindest mittelbar - der ersten Abscheidung und der nachfolgenden zweiten Abscheidung zugeführt, wobei durch das Zusammenwirken zwischen der Dosiereinrichtung und der Dosierbunkereinrichtung eine Fraktionierung des Aufgabegutes erfolgen kann.

[0092] Vorzugsweise ist die Fördereinrichtung derart angeordnet, dass der Förderstrom von der Dosiereinrichtung der Fördereinrichtung zugeführt wird. Dabei kann die Fördereinrichtung als Transportband, vorzugsweise als Beschleunigungsband, ausgebildet sein. Letztlich kann ferner die Fördereinrichtung im Vergleich zu der Dosiereinrichtung derart ausgebildet sein, dass sie mit einer höheren, bevorzugt wenigstens 50 % und/oder bis zu 500 % höheren, Geschwindigkeit als die Dosiereinrichtung betreibbar ist. Durch das Beschleunigungsband kann eine Entzerrung und eine Vereinzelung des Materials des Förderstroms erreicht werden, wodurch insbesondere die Effektivität der ersten Abscheidung erhöht werden kann. Gleichzeitig führt die erhöhte Geschwindigkeit des Transportbandes dazu, dass das Material des Förderstroms mit einer großen Abwurfparabel abgeworfen wird, was die erste magnetische Abscheidung unterstützt.

[0093] Letztlich kann durch das Beschleunigungsband auch die "Wurfparabel", die insbesondere Bestandteil des Trennverfahrens ist, erzeugt und verändert werden.

[0094] Darüber hinaus kann die Fördereinrichtung schräg angeordnet sein und, vorzugsweise, den Förderstrom nach oben, einem Untergrund, auf dem die Vorrichtung "steht" abgewandt, fördern. Eine schräg nach oben ausgerichtete Anordnung der Fördereinrichtung, bei der das der Dosiereinrichtung zugewandte Bandende näher am Untergrund als das der Dosiereinrichtung abgewandte Bandende der Fördereinrichtung ist, kann eine kompakte Bauweise der Vorrichtung unterstützen. Durch die zweckgerichtete oberseitige Platzausnutzung und die Umkehr des Materialflusses zwischen der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung kann die Vorrichtung sehr platzsparend ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die Fördereinrichtung in einem Winkel zu einem zumindest im Wesentlichen flächigen, insbesondere ebenen, Untergrund von 20° bis 75° angeordnet sein. Insbesondere verläuft die Längserstreckung der Fördereinrichtung zu einer zumindest im Wesentlichen ebenen Untergrundsfläche in einem Winkel von 45° +/- 10°.

[0095] Vorzugsweise weist die Fördereinrichtung zumindest bereichsweise wenigstens eine Gewichtsmesseinrichtung, insbesondere eine Bandwaage, zur Ermittlung des Gewichts des Förderstroms und/oder der Durchsatzleistung (in t/h) auf. Das Messergebnis kann zur Steuerung der Vorrichtung, insbesondere zur Steuerung der Geschwindigkeit der einzelnen Förderbänder, verwendet werden.

[0096] Darüber hinaus kann die erste magnetische Abscheideeinrichtung als Überbandmagnetabscheider

ausgebildet sein. Vorzugsweise weist die magnetische Abscheideeinrichtung eine zumindest im Wesentlichen parallel zur Förderrichtung der Fördereinrichtung ausgerichtete Bewegungsrichtung bzw. Förderrichtung auf. Die jeweiligen Förderrichtungen der Fördereinrichtung und der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung können zueinander einen Winkel von bis zu $45^\circ \pm 10^\circ$, bevorzugt zwischen 0° bis 15° , einschließen. Insbesondere kann die erste magnetische Abscheideeinrichtung oberhalb der Fördereinrichtung - insbesondere dem Untergrund abgewandt - angeordnet sein. Ganz besonders bevorzugt ist die erste magnetische Abscheideeinrichtung im Bereich der Bandübergabe zwischen der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung und/oder im Bereich des der Dosiereinrichtung abgewandten Bandendes der Fördereinrichtung angeordnet. Die erste magnetische Abscheideeinrichtung kann vorzugsweise ferner längs zur Förderrichtung der Fördereinrichtung angeordnet sein.

[0097] Eine längs zur Längserstreckung der Fördereinrichtung ausgerichtete Anordnung der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung ermöglicht eine längere "Einwirkungszeit" für die abzuschheidende erste Stofffraktion bzw. der längs der Fördereinrichtung transportierte Förderstrom wird länger dem durch die erste magnetische Abscheideeinrichtung erzeugten Magnetfeld ausgesetzt, was letztlich den Abscheidegrad erhöht. In der Praxis wird üblicherweise ein Überbandmagnet quer zum Prozessfluss angeordnet, was einen schlechteren Abscheidegrad bedingt.

[0098] Erfindungsgemäß wird eine Abkehr von dieser - bisher als nahezu unabkömmlich angesehenen - Anordnung ermöglicht.

[0099] Die erste ferromagnetische Stofffraktion kann längs zur Längserstreckung der Fördereinrichtung aus dem transportierbaren Förderstrom abscheidbar sein.

[0100] Insbesondere ist der Abstand zwischen der als Überbandmagnetabscheider ausgebildeten ersten magnetischen Abscheideeinrichtung und dem der ersten Abscheideeinrichtung zugewandten Bandende der Fördereinrichtung derart ausgebildet, dass die größeren ferromagnetischen Bestandteile der ersten ferromagnetischen Stofffraktion vom Förderstrom getrennt werden können.

[0101] Der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung kann wenigstens ein Materialableitungsmittel zugeordnet sein. Das Materialableitungsmittel kann Bestandteil der Vorrichtung sein und/oder außerhalb der Vorrichtung angeordnet sein. Als Materialableitungsmittel ist insbesondere ein Förderband, ein Container und/oder eine Rutsche vorgesehen. Letztlich kann die erste ferromagnetische Stofffraktion über die erste magnetische Abscheideeinrichtung dem Materialableitungsmittel übergebbar und insbesondere mittels des Materialableitungsmittels und/oder eines weiteren Materialableitungsmittels speicherbar sein bzw. gebunkert werden. Ferner kann ein Abscheider der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung zur Lösung der magnetischen Ver-

bindung zwischen der magnetischen Oberfläche des Überbandmagnetabscheiders und den Partikeln und/oder Bestandteilen der ersten ferromagnetischen Stofffraktion dienen.

[0102] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die weitere Fördereinrichtung derart angeordnet, dass der Förderstrom von der Fördereinrichtung an die weitere Fördereinrichtung übergebbar, insbesondere abwerfbar, ist. Die weitere Förderrichtung kann zudem zumindest bereichsweise unterhalb der Fördereinrichtung, dem Untergrund zugewandt und/oder der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung abgewandt, angeordnet sein.

[0103] Darüber hinaus kann die weitere Fördereinrichtung als Transportband oder als Vibrationsrinne ausgebildet sein. Die Vibrationsrinne ermöglicht den Transport des Förderstroms längs der weiteren Fördereinrichtung mittels Vibrationen und führt insbesondere zu einer Entzerrung des Materials des Förderstroms und in Folge dessen vorzugsweise zu einer Verbesserung des Trenngrades bei der zweiten Abscheidung.

[0104] Die unterseitige Anordnung der weiteren Fördereinrichtung unterstützt die Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung als kompakte Einheit, wobei hierdurch als weiterer Effekt die Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung zu der Förderrichtung der Fördereinrichtung umgekehrt werden kann.

[0105] Erfindungsgemäß ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung zumindest bereichsweise unterhalb der weiteren Fördereinrichtung, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung abgewandt angeordnet. Erfindungsgemäß ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung derart angeordnet, dass der Förderstrom von der weiteren Fördereinrichtung auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung abwerfbar ist. Auch durch diese Anordnung der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung wird eine kompakte Bauweise der gesamten Vorrichtung, bevorzugt mit einer möglichst geringen Längserstreckung, ermöglicht. Ferner ist ein Abwurf des Materials von der weiteren Fördereinrichtung auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung im Hinblick auf einen verbesserten Abscheide- und/oder Trenngrad der zweiten ferromagnetischen Stofffraktion vorteilhaft, insbesondere wobei mittels des Abwurfes eine Durchmischung und/oder Umverteilung des Materials des Förderstroms erfolgen kann.

[0106] Erfindungsgemäß ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung als rotierbare Magnettrommel ausgebildet. Die Magnettrommel kann insbesondere eine kontaktive Oberfläche aufweisen, die die ferromagnetische zweite Stofffraktion magnetisch anzieht und somit auch aus dem Förderstrom abscheiden kann. Dabei kann die zweite magnetische Abscheideeinrichtung einen zweiten Abscheider aufweisen, der zur Lösung der magnetischen Verbindung zwischen der Oberfläche der bevorzugt als Magnettrommel ausgebildeten zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung und der an dieser Oberfläche haftenden zweiten Stofffraktion ausgebildet

ist.

[0107] Der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung kann wenigstens ein weiteres Materialableitungsmittel zugeordnet werden. Das weitere Materialableitungsmittel kann analog zum Materialableitungsmittel der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung ausgebildet sein. Letztlich kann das weitere Materialableitungsmittel als Rutsche, Förderband und/oder Container ausgebildet sein und insbesondere zur Aufnahme und/oder Speicherung der zweiten ferromagnetischen Stofffraktion dienen.

[0108] Zudem kann die zweite magnetische Abscheideeinrichtung derart ausgebildet sein, dass ferromagnetische Kleinteile, die nicht über die erste magnetische Abscheideeinrichtung abscheidbar waren, durch die zweite magnetische Abscheideeinrichtung abscheidbar sind. Dies ermöglicht einen hohen Abscheidegrad der ferromagnetischen Anteile des Aufgabegutes in der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die insbesondere für einen einmaligen Verfahrensdurchlauf des Aufgabegutes zur Trennung vorgesehen ist. Grundsätzlich kann die Vorrichtung natürlich auch für einen mehrfachen Verfahrensdurchlauf, insbesondere mit veränderten Betriebsparametern, des Aufgabegutes ausgebildet sein.

[0109] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die weitere Fördereinrichtung als Transportband ausgebildet, wobei die zweite magnetische Abscheideeinrichtung in und/oder an der weiteren Fördereinrichtung angeordnet sein kann. Insbesondere ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung als magnetische Umlenkrolle ausgebildet, die endseitig, der Bandübergabe von der Fördereinrichtung abgewandt, angeordnet ist. Demzufolge kann ein Abwurf des Förderstroms auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung vermieden und die zweite Abscheidung in Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung durchgeführt werden. Eine derartige Ausbildung ist insbesondere sehr platzsparend, da letztlich zwei Komponenten - nämlich die weitere Fördereinrichtung und die zweite magnetische Abscheideeinrichtung - miteinander kombiniert werden können.

[0110] In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass eine diesbezügliche analoge Ausbildung auch für die erste magnetische Abscheideeinrichtung möglich ist. So kann an der Fördereinrichtung endseitig, der Dosiereinrichtung abgewandt, an und/oder in der Fördereinrichtung die erste magnetische Abscheideeinrichtung angeordnet bzw. integriert sein. Insbesondere kann die erste magnetische Abscheideeinrichtung auch als magnetische Umlenkrolle ausgebildet sein, so dass insbesondere die erste Abscheidung während der Bandübergabe an die weitere Fördereinrichtung stattfinden kann.

[0111] Bei einer weiteren, ganz besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist wenigstens ein, insbesondere als Trenn-Scheitelblech ausgebildetes, Trennmittel für die erste und/oder zweite Stofffraktion vorgesehen. Das Trennmittel kann letztlich insbesondere als winklig ausgebildetes Blech ausgebil-

det sein und dient zur Trennung der ersten und/oder zweiten Stofffraktion.

[0112] Letztlich ermöglicht das Trennmittel, das die erste und/oder zweite Stofffraktion anhand ihrer jeweiligen magnetischen Eigenschaften in "Unterfraktionen" getrennt werden können. So können beispielsweise bei der zweiten Abscheidung ferromagnetische Bestandteile, die schwächere ferromagnetische Eigenschaften im Vergleich zu eisenhaltigen Partikeln aufweisen, von eisenhaltigen, stärker ferromagnetischen Bestandteilen getrennt werden. Dies kann insbesondere zur Abtrennung einer Edelstahl-Fraktion dienen; Edelstahl ist im Vergleich zu Eisen nur gering ferromagnetisch.

[0113] Demzufolge kann durch das Trennmittel ein verzögertes Abwurfverhalten der unterschiedlichen Materialien genutzt werden, um insbesondere ferromagnetische Kleinteile von Edelstahl-Kleinteilen zu trennen. Das Trennmittel kann insbesondere vor einem Materialableitungsmittel derart angeordnet sein, dass die abgetrennten Fraktionen weiterhin über Materialableitungsmittel abführbar sind. Insbesondere ist das Trennmittel unterhalb - einem Untergrund zugewandt - der Fördereinrichtung und/oder der weiteren Fördereinrichtung angeordnet, so dass die erste und/oder zweite Stofffraktion auf das Trennmittel abgeworfen werden kann/können.

[0114] Erfindungsgemäß kann durch das Trennmittel eine weitere Fraktionierung ermöglicht werden.

[0115] Erfindungsgemäß ist eine Wirbelstromabscheideeinrichtung zur Abscheidung wenigstens einer nicht-magnetischen und elektrischen leitfähigen dritten Stofffraktion vorgesehen. Insbesondere ist die Wirbelstromabscheideeinrichtung derart ausgebildet, dass wenigstens zwei dritte Stofffraktionen aus dem Förderstrom abgeschieden werden können, die jeweils nicht-magnetisch und elektrisch leitfähig sind.

[0116] Erfindungsgemäß kann somit die erste und/oder die zweite und/oder eine magnetische Abscheideeinrichtung rein prinzipiell von einer Wirbelstromabscheideeinrichtung - auch Eddy-Current-Separator genannt - unterschieden werden, da bei den vorgenannten magnetischen Abscheideeinrichtungen bevorzugt kein wechselndes Magnetfeld zum Einsatz kommt. Bei der Wirbelstromabscheideeinrichtung wird letztlich das Prinzip ausgenutzt, das elektrisch leitende Teile, die sich in einem wechselnden Magnetfeld befinden, das beispielsweise durch einen rotierenden Elektromagneten herbeigeführt wird, selbst zeitweilig magnetisch werden und damit bewegt werden können. Dieses Prinzip wird erfindungsgemäß bei der ersten und/oder der zweiten und/oder einer magnetischen Abscheideeinrichtung bevorzugt nicht verwendet.

[0117] Als dritte Stofffraktion kann eine NE-Stofffraktion vorgesehen sein. Die NE-Stofffraktion kann insbesondere "Buntmetalle" und/oder Leichtmetalle, Kupfer, Messing, Bronze, Edelstahl und/oder Aluminium als Materialbestandteile umfassen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass auch bei Abscheidung der NE-Fraktion

(dritte Stofffraktion) eine Trennung im Hinblick auf das Material erfolgt. So kann beispielsweise Aluminium und/oder Messing und/oder Bronze und/oder Kupfer als separater Stoffstrom bzw. Stofffraktion der Wirbelstromabscheideeinrichtung entnommen werden.

[0118] Beim Zustandekommen der Erfindung ist im Übrigen festgestellt worden, dass das erfindungsgemäße Trennverfahren und/oder die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders vorteilhaft in Kombination mit einer Wirbelstromabscheidung bzw. einer Wirbelstromabscheideeinrichtung eingesetzt werden kann. Dies basiert letztlich darauf, dass eine effektive, insbesondere zumindest im Wesentlichen vollständige, Abscheidung der ferromagnetischen Anteile des Förderstroms vor Zuführung zu der Wirbelstromabscheideeinrichtung ermöglicht wird. Die ferromagnetische Abscheidung erfolgt mittels der ersten und der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung. Zur Gewährleistung einer Prozesssicherheit ist eine effektive ferromagnetische Abscheidung der Stofffraktionen aus dem Förderstrom zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes der Wirbelstromabscheideeinrichtung erforderlich. In der Wirbelstromabscheideeinrichtung können letztlich die nicht-ferromagnetischen Metallanteile abgetrennt werden. Dies ermöglicht eine weitere Auftrennung der, insbesondere metallischen, Stofffraktionen des Förderstroms.

[0119] Weiterhin wurde beim Zustandekommen der Erfindung festgestellt, dass es in der Praxis letztlich so ist, dass - wenn eine Wirbelstromabscheideeinrichtung in Kombination mit einer vorgeschalteten ferromagnetischen Abscheidung eingesetzt wird - ein sicherer Betrieb der gesamten Anlage nicht gewährleistet werden kann. In der Praxis ist es letztlich so, dass vor Zuführung des Förderstroms zu der Wirbelstromabscheideeinrichtung keine effektive und/oder zumindest im Wesentlichen vollständige Abscheidung der ferromagnetischen Bestandteile des Förderstroms erfolgen kann. Wird allerdings ein noch ferromagnetischer Stoffanteil - mit einem nicht zu vernachlässigenden Anteil - aufweisender Förderstrom einer Wirbelstromabscheideeinrichtung zugeführt, kann aufgrund der Wirkungsweise und des Betriebs der Wirbelstromabscheideeinrichtung eine dauerhafte Beschädigung der Wirbelstromabscheideeinrichtung und sogar der ganzen Anlage, insbesondere durch einen Brand, nicht sicher vermieden werden. Letztlich stören die ferromagnetischen Anteile des Förderstromes in der Wirbelstromabscheideeinrichtung den Betrieb dieser Wirbelstromabscheideeinrichtung und auch die entstehenden magnetischen Felder, wobei aufgrund dieser Störungen sich das Förderband der Wirbelstromabscheideeinrichtung, längs dessen der Förderstrom durch die Wirbelstromabscheideeinrichtung geführt wird, stark erhitzt werden kann, und zwar bis hin zu einem Brand. Zudem ist die Gefahr gegeben, dass das Förderband schmilzt, was letztlich auch einen Brand verursachen kann. Dies birgt ein hohes Risiko sowohl für die die Anlage bedienenden Mitarbeiter als auch für eine dauerhafte Beschädigung der gesamten Vorrichtung.

[0120] Die Wirbelstromabscheideeinrichtung kann vorzugsweise derart ausgebildet sein, dass sie ein Magnetsystem, insbesondere einen Rotor, umfasst, welches aus einem Permanent-Magnetmaterial, insbesondere Neodym, besteht und/oder dieses aufweist. Am Umfang des Rotors können wechselnde Magnetpole angeordnet sein, die als Polrad rotieren. Über ein Förderband kann der Förderstrom längs der Wirbelstromabscheideeinrichtung transportiert werden. Zur Abscheidung wird der Förderstrom einem magnetischen Wechselfeld ausgesetzt, wodurch innerhalb des Materials des Förderstroms Wirbelströme senkrecht zum magnetischen Wechselfluss entstehen. Diese Wirbelströme wiederum bauen Magnetfelder auf, die den induzierenden Feldern entgegen gerichtet sind, was zu einer abstoßenden Kraftwirkung führt (Lorenzkraft). Diese leitenden Teilchen (dritte Stofffraktion) werden in Förderrichtung des Förderbandes durch die magnetische Kraftwirkung ausgeworfen und letztlich insbesondere gesammelt.

[0121] Die Wirbelstromabscheideeinrichtung kann derart angeordnet sein, dass der Förderstrom von der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung an und/oder auf die Wirbelstromabscheideeinrichtung übergebbar, insbesondere abwerfbar, ist. Vorzugsweise ist die Wirbelstromabscheideeinrichtung zumindest bereichsweise unterhalb der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung abgewandt und/oder dem Untergrund zugewandt, angeordnet. Die Förderrichtung der Wirbelstromabscheideeinrichtung kann zumindest im Wesentlichen parallel und/oder in einem abweichenden Winkel von höchstens 30° zur Förderrichtung der weiteren Fördereinrichtung verlaufen. Hierdurch wird die kompakte, mobile Ausbildung der Vorrichtung erfindungsgemäß weiter unterstützt.

[0122] Ferner kann bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgedankens wenigstens ein Windsichter zur Abscheidung einer vierten Stofffraktion vorgesehen sein. Der Windsichter kann dabei derart angeordnet sein, dass der Förderstrom und/oder die dritte Stofffraktion von der Wirbelstromabscheideeinrichtung an den Windsichter übergebbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Windsichter zwischen der Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung, vorzugsweise im Bereich der Bandübergabe, angeordnet sein. Bei Anordnung des Windsichters in Förderrichtung nachfolgend zu der Wirbelstromabscheideeinrichtung kann dem Windsichter insbesondere die NE-Fraktion - das heißt die wenigstens eine dritte Stofffraktion - zugeführt werden. Der Windsichter kann zur Abscheidung von leichten Bestandteilen dienen, insbesondere von Plastikfolien oder dergleichen, die letztlich bevorzugt keine metallischen Eigenschaften aufweisen.

[0123] Der Windsichter kann zudem derart ausgebildet sein, dass eine Klassierung des dem Windsichter zugeführten Förderstroms erfolgt. Der Windsichter trennt letztlich den Förderstrom anhand des Verhältnisses von Trägheits- und/oder Schwerkraft zum Strömungswider-

stand in einem Gas- und/oder Luftstrom. Demgemäß kann der Windsichter leichte Bestandteile, insbesondere folienartige Bestandteile, "ausblasen".

[0124] Eine Anordnung des Windsichters im Bereich der Bandübergabe zwischen der ersten Fördereinrichtung und der weiteren Fördereinrichtung ermöglicht insbesondere einen verbesserten Trenngrad. Leichte, vorzugsweise nicht-metallische, Bestandteile können aus dem Förderstrom entfernt werden und somit auch nicht den weiteren Prozess - gegebenenfalls durch ein "Umwickeln" anderen Förderguts - beeinträchtigen.

[0125] Ferner kann auch dem Windsichter ein drittes Materialableitungsmittel zugeordnet sein, das als Rutsche, Förderband und/oder Container oder dergleichen ausgebildet sein kann und letztlich zur Ableitung des abgetrennten Stoffstromes führt.

[0126] In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass auch der Wirbelstromabscheideeinrichtung für die voneinander getrennten Stoffströme wenigstens ein Materialableitungsmittel (insbesondere Rutsche, Förderband und/oder Container), vorzugsweise je Stoffstrom wenigstens ein Materialableitungsmittel, zugeordnet sein kann.

[0127] Bei einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann wenigstens ein, insbesondere höhenverstellbares, Dosiermittel vorgesehen sein. Das Dosiermittel kann an und/oder in der Bunkereinrichtung angeordnet sein. Insbesondere kann das Dosiermittel als Dosierwalze und/oder -schieber und/oder als verschwenkbare Klappe ausgebildet sein. Das als verschwenkbare Klappe ausgebildete Dosiermittel kann an und/oder als Seitenwandung der Dosierbunkereinrichtung vorgesehen sein, wie dies zuvor bereits erläutert worden ist.

[0128] Die Dosierwalze kann oberhalb der wenigstens einen Dosieröffnung der Dosierbunkereinrichtung angeordnet sein und insbesondere zur Fraktionierung, Entzerrung und/oder Aufbereitung des Aufgabegutes dienen. Darüber hinaus kann wenigstens eine Dosierwalze in einer ersten Dosierbunkereinrichtung angeordnet sein, wobei das Aufgabegut auf die Dosierwalze aufgebaut ist und über die Dosierwalze und/oder die Dosierwalzen an eine weitere Dosierbunkereinrichtung übergeben werden kann.

[0129] Ein als Schieber ausgebildetes Dosiermittel kann insbesondere innerhalb der Dosierbunkereinrichtung und vorzugsweise oberhalb der Dosieröffnung angeordnet sein und zur Aufbereitung, Entzerrung und/oder Vergleichmäßigung des Aufgabegutes dienen.

[0130] Ferner kann bei einer weiteren Ausführungsform ein käfigartiges Gestell vorgesehen sein, das zumindest bereichsweise außenseitig der Vorrichtung und insbesondere zur Anordnung, Befestigung und/oder Abstützung der einzelnen, vorzugsweise modularen, Komponenten der Vorrichtung vorgesehen ist. Die einzelnen Bauteile und Komponenten der Vorrichtung können demzufolge insbesondere innerhalb des käfigartigen Gestells oder an diesem angeordnet sein. Durch das käfi-

gartige Gestell kann die Ausbildung als mobile Einheit vereinfacht werden, da insbesondere die einzelnen Komponenten der Vorrichtung in dem Gestell angeordnet und mit dem Gestell verfahrbar werden können. Das Gestell ist korrespondierend zur Höhe und/oder Länge und/oder Breite der Vorrichtung ausgebildet und dient letztlich als äußere "Umrahmung" bzw. Halterung.

[0131] Zudem kann ein Lagermittel des Gestells zur Anordnung der einzelnen Baukomponenten der Vorrichtung vorgesehen sein. Das Lagermittel kann an der Unterseite der Vorrichtung, dem Untergrund zugewandt, angeordnet sein. Letztlich kann das Lagermittel als Gitter, Gestell und/oder zumindest bereichsweise als Platte ausgebildet sein.

[0132] Am Gestell kann außerdem wenigstens eine Achse, bevorzugt zwei Achsen, und an der Achse befestigte Räder, bevorzugt je Achse wenigstens zwei Räder, vorgesehen sein. Über die an der Achse befestigten Räder wird eine verfahrbare Vorrichtung ermöglicht, die insbesondere mit einem Zugfahrzeug verfahrbar ist.

[0133] Darüber hinaus kann wenigstens eine Deichsel vorgesehen sein, die bevorzugt am Gestell befestigt ist. Die Deichsel oder auch nur eine Anhänger-Kupplung ist besonders vorteilhaft, wenn die Vorrichtung als Anhänger ausgebildet ist. Bei Ausbildung der Vorrichtung als Anhänger kann über die Deichsel oder die Anhänger-Kupplung die Vorrichtung mit einem Zugfahrzeug verbunden werden und somit insbesondere straßenmobil ausgebildet sein.

[0134] Vorzugsweise ist eine Anpassung an den Einsatzort und/oder an das jeweilige Land des Einsatzortes im Hinblick auf Zulassungs-Richtlinien für die Teilnahme am Straßenverkehr erfindungsgemäß möglich.

[0135] Vorzugsweise ist die Vorrichtung derart ausgebildet, dass sie eine Leistung im Hinblick auf die Trennung des Aufgabegutes zwischen 10 bis 100 t/h, bevorzugt 25 bis 75 t/h, verarbeiten kann. Insbesondere weist bei einer derartigen Leistung das Aufgabematerial eine Maximallänge von bis 400 mm auf.

[0136] Besonders bevorzugt ist, wenn das Gestell wenigstens eine, vorzugsweise ausfahrbare, Stütze aufweist. Insbesondere sind wenigstens vier Stützen vorgesehen. Die Stütze kann zur Abstützung auf dem Untergrund dienen. Durch die Abstützung auf dem Untergrund ist insbesondere eine sichere, stationäre Nutzung der mobilen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gegeben. Durch die einstellbaren und ausfahrbaren Stützen kann darüber hinaus eine Anpassung an einen unebenen Untergrund erfolgen.

[0137] Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die Vorrichtung modular in einzelne, voneinander separierbare Komponenten der Vorrichtung ausgebildet ist. Die einzelnen modulartigen Komponenten der Vorrichtung können insbesondere innerhalb des käfigartigen Gestells angeordnet werden. Auch eine modulare Erweiterung einer Vorrichtung ist möglich. So kann eine "Grundausstattung" der Vorrichtung die erste magnetische Abscheideeinrichtung, die zweite magnetische Ab-

scheideeinrichtung, die Fördereinrichtung und die weitere Fördereinrichtung umfassen. Modular erweitert werden können die vorgenannten Komponenten beispielsweise durch die Dosierbunkereinrichtung, die Wirbelstromabscheideeinrichtung, wenigstens einen Windsichter und/oder wenigstens einem Materialableitungsmittel. Durch den modularen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann insbesondere eine Anpassung der Vorrichtung an individuelle Kundenwünsche erfolgen. Vorzugsweise kann bei Veränderung des Einsatzortes die Vorrichtung modular erweitert und an den jeweiligen Einsatzzweck angepasst werden. In diesem Zusammenhang zeigt sich erneut die mobile Ausbildung der Vorrichtung als besonders vorteilhaft.

[0138] Darüber hinaus ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Vorrichtung, vorzugsweise die Fördereinrichtungen bzw. Förderbänder, derart ausgebildet ist, dass der Querschnitt und/oder die Breite des Förderstroms und/oder der Durchgangsquerschnitt des Materialflusses bzw. des Förderstroms in Förderrichtung, ansteigt und/oder breiter wird. Bevorzugt ist ein Anstieg und/oder eine Verbreiterung um wenigstens 10 % vom Anfangs- zum Enddurchgangsquerschnitt vorgesehen. Im Übrigen sollte von einer Stufe zur nächsten eine Vergrößerung und/oder Verbreiterung des Querschnitts von wenigstens 5 % erfolgen, wobei nicht bei jeder Stufe eine derartige Vergrößerung und/oder Verbreiterung vorgesehen sein muss.

[0139] Letztlich kann vorgesehen sein, dass sich der Querschnitt und/oder die Breite des Förderstroms, insbesondere quer zur Förderrichtung betrachtet, in Förderrichtung des Förderstroms vom Anfang bis zum Ende vergrößert und/oder verbreitert. Damit ist der Bereich des Eintritts des Förderstroms bis zum Bereich des Austritts des Förderstroms aus der Vorrichtung gemeint. Natürlich kann auch vorgesehen sein, dass der Querschnitt bzw. die Querschnittsfläche des Förderstroms, insbesondere quer zur Förderrichtung betrachtet, sinkt, sofern die Fördergeschwindigkeit entsprechend erhöht wird, insbesondere wobei die Breite trotzdem größer werden kann.

[0140] Durch die quasi-kontinuierliche und/oder die stufenweise Aufweitung und/oder Verbreiterung des Materialfluss-Querschnittes wird insbesondere eine Vergleichmäßigung und Entzerrung und darüber hinaus eine verbesserte Abscheidung des Aufgabegutes erreicht. Letztlich können die einzelnen, den Förderstrom transportierenden, Bänder in Förderrichtung breiter werden.

[0141] Im Übrigen versteht es sich, dass in den vorgenannten Intervallen und Bereichsgrenzen jegliche Zwischenintervalle und Einzelwerte enthalten und als erfindungswesentlich offenbart anzusehen sind, selbst wenn diese Zwischenintervalle und Einzelwerte nicht konkret angegeben sind.

[0142] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung und der Zeichnung

selbst. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

[0143] Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Bandübergabe,
- Fig. 7 eine schematische perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 8 eine schematische Querschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens und
- Fig. 10 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bandübergabe.

[0144] Die Fig. 4 und 5 zeigen schematisch den Ablauf eines Verfahrens zum Trennen von Aufgabegut. Das Aufgabegut weist wenigstens eine ferromagnetische Stofffraktion und wenigstens eine NE-Stofffraktion (eine nicht-eisenhaltige metallische Stofffraktion und/oder eine nicht-magnetische metallische Stofffraktion) auf. Dabei ist die ferromagnetische Stofffraktion derart zu verstehen, dass diese Stofffraktion ferromagnetische Bestandteile aufweist und/oder daraus besteht. Auch die NE-Stofffraktion kann NE-Bestandteile bzw. NE-Metallpartikel aufweisen und/oder daraus bestehen.

[0145] Weiter zeigt Fig. 5, dass ein Förderstrom einer ersten Abscheidung einer ferromagnetischen Stofffraktion zugeführt wird. Insbesondere erfolgt die erste Ab-

scheidung mittels einer ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1. Anschließend wird der Förderstrom einer zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion zugeführt. Insbesondere erfolgt die zweite Abscheidung mittels einer zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2, wie dies aus Fig. 4 und 5 ersichtlich ist.

[0146] Verfahrensgemäß ist vorgesehen, dass zwischen der ersten Abscheidung und der zweiten Abscheidung eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms erfolgt.

[0147] Eine Umschichtung und/oder Umverteilung des Materials ist derart zu verstehen, dass letztlich das Material des Förderstroms durchmischt und in einer überwiegend veränderten Anordnung der zweiten Abscheidung zugeführt wird.

[0148] Ist beispielsweise noch eine Schichtung im Förderstrom vorhanden, so kann die Umschichtung derart verstanden werden, dass wenigstens eine "untere" Schicht - bezogen auf den Querschnitt des Förderstroms, insbesondere quer zur Förderrichtung betrachtet - im "oberen" Schichtbereich nach der ersten Abscheidung angeordnet sein kann.

[0149] Letztlich können diejenigen unteren Bestandteile des Förderstroms, die zumindest im Wesentlichen unterseitig - einem Untergrund 17 zugewandt - vor der ersten Abscheidung angeordnet sind, oberseitig im Querschnitt, insbesondere quer zur Förderrichtung betrachtet, des Förderstroms - dem Untergrund 17 abgewandt - nach der ersten und vor der zweiten Abscheidung angeordnet sein. Dies kann sowohl für die Umverteilung als auch für die Umschichtung gelten.

[0150] Als Untergrund 17 kann derjenige Bereich verstanden werden, auf dem die das Verfahren durchführende Vorrichtung 9 angeordnet bzw. abgestellt ist.

[0151] Eine Umverteilung des Materials des Förderstroms kann derart verstanden werden, dass - wenn beispielsweise kein Schichtaufbau vorhanden ist - zwischen der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 und der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2 eine starke Durchmischung und eine Umordnung und/oder ein "Umstülpen" des Materials des Förderstroms erfolgt. Insbesondere können der zweiten Abscheidung ferromagnetische Stoffpartikel und/oder -bestandteile zugeführt werden, die nicht mit der ersten Abscheidung abscheidbar waren und/oder abgeschieden worden sind, letztlich weil sie nicht oder nur schlecht zugänglich waren.

[0152] Folglich führt eine Umschichtung und/oder Umverteilung des Materials des Förderstroms zu einer Erhöhung des Trenngrades bei der Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktionen.

[0153] In Fig. 5 ist gezeigt, dass das Aufgabegut in eine Dosierbunkereinrichtung 3 aufgegeben wird. Die Dosierbunkereinrichtung 3 kann als Bunker ausgebildet sein und letztlich zur Speicherung und Bunkerung des Aufgabegutes dienen.

[0154] Das Fördergut kann als Förderstrom von der Dosierbunkereinrichtung 3 auf bzw. an eine Dosierein-

richtung 4, insbesondere einem Bandaufgeber, vorzugsweise ein Bunkerabzugsband, übergeben werden. Dies ist im Anschluss an die Aufgabe des Aufgabegutes vorgesehen. Der Förderstrom wird längs der Dosiereinrichtung 4 gefördert.

[0155] Fig. 4 und 5 zeigen, dass der Förderstrom der ersten Abscheidung - insbesondere der ersten Abscheideeinrichtung 1 - über eine Fördereinrichtung 5 zugeführt wird. Die Fördereinrichtung 5 kann als Beschleunigungsband ausgebildet sein. Fig. 4 zeigt, dass der Förderstrom von der Dosiereinrichtung 4 an die Fördereinrichtung 5 übergeben wird.

[0156] Der Förderstrom kann längs der Förderrichtung F der Fördereinrichtung 5 entzerrt werden. Hierfür kann die Geschwindigkeit der Fördereinrichtung 5 größer sein als die Geschwindigkeit der Dosiereinrichtung 4. Insbesondere ist die Geschwindigkeit um wenigstens 15 % größer. Eine - zumindest teilweise vorgesehene - Materialverteilung kann längs der Fördereinrichtung 5 in Förderrichtung F erreicht werden.

[0157] Ferner zeigen die Fig. 4 und 5, dass der Förderstrom über eine weitere Fördereinrichtung 6 der zweiten Abscheidung zugeführt wird. In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die weitere Fördereinrichtung 6 als Vibrationsrinne ausgebildet, die zur Förderung des Förderstromes vibriert und/oder schwingt. Insbesondere wird das Fördergut von der weiteren Fördereinrichtung 6 auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 abgeworfen, wie aus Fig. 2 ersichtlich.

[0158] Fig. 8 zeigt, dass die weitere Fördereinrichtung 6 auch als Förderband ausgebildet sein kann.

[0159] Bei dem in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 innerhalb bzw. an der weiteren Fördereinrichtung 6 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 als magnetische Umlenkrolle der weiteren Fördereinrichtung 6 ausgebildet.

[0160] Nicht dargestellt ist, dass auch die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 in bzw. an der Fördereinrichtung 5 angeordnet sein kann, insbesondere als magnetische Umlenkrolle im Bereich der Bandübergabe 7 ausgebildet sein kann.

[0161] Fig. 6 zeigt, dass die Förderrichtung F der Fördereinrichtung 5 zur Förderrichtung F der weiteren Fördereinrichtung 6 in einem Winkel α von größer als 90° verläuft. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel α zwischen 120° bis 210° , insbesondere ca. $120^\circ \pm 20^\circ$. Durch die in dem Winkel α zueinander verlaufenden Förderrichtungen F der Fördereinrichtung 5 und der weiteren Fördereinrichtung 6 kann eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials erreicht werden. Letztlich kann der zu fördernde Materialstrom einer Umkehrung unterliegen.

[0162] Die weitere Fördereinrichtung 6 ist unterhalb der Fördereinrichtung 5 angeordnet und steht in Förderrichtung F der Fördereinrichtung 5 über das Abwurfende der Fördereinrichtung 5 über, so dass das abgeworfene

Material verlustfrei von der weiteren Fördereinrichtung 6 aufgenommen werden kann.

[0163] Fig. 2 zeigt, dass der Förderstrom von der Fördereinrichtung 5 auf die weitere Fördereinrichtung 6 abgeworfen wird. Dies kann vor der zweiten Abscheidung erfolgen und ist letztlich im Bereich der Bandübergabe 7 zwischen der ersten Fördereinrichtung 5 und der zweiten Fördereinrichtung 6 vorgesehen.

[0164] Die erste Abscheidung kann im Bereich der Bandübergabe 7 der Fördereinrichtung 5 an die weitere Fördereinrichtung 6 erfolgen. Insbesondere erfolgt die erste Abscheidung bereits im Bereich des Bandendes 12 der Fördereinrichtung 5, das der Dosiereinrichtung 4 abgewandt ist.

[0165] Fig. 4 zeigt, wie zuvor erläutert, dass der Förderstrom von der weiteren Fördereinrichtung 6 auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 abgeworfen wird, wo die zweite Abscheidung erfolgt. Durch den Abwurf des Materials auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 kann erneut eine Umverteilung des Materials hervorgerufen werden, was letztlich den Trenngrad der zweiten Abscheidung erhöht.

[0166] Fig. 9 zeigt, dass die weitere Fördereinrichtung 6 als Förderband ausgebildet ist, wobei die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 als Umlenkrolle ausgebildet und endseitig, der Bandübergabe 7 abgewandt, angeordnet ist. Die zweite Abscheidung kann demzufolge durch die endseitig magnetische weitere Fördereinrichtung 6 ermöglicht werden.

[0167] Fig. 4 zeigt, dass eine dritte Abscheidung einer nicht-magnetischen und elektrisch leitfähigen dritten Stofffraktion (NE-Fraktion) aus dem Förderstrom erfolgt. Die dritte Abscheidung ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel nach der zweiten Abscheidung vorgesehen, wobei die dritte Abscheidung mittels einer Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 erfolgen kann.

[0168] Zudem zeigt Fig. 4, dass eine vierte Abscheidung einer vierten Stofffraktion mittels eines Windsichters 8 erfolgt. Die vierte Abscheidung wird gemäß dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel nach der dritten Abscheidung durchgeführt. Insbesondere kann die vierte Abscheidung mit der abgetrennten dritten Stofffraktion, die nicht magnetisch und elektrisch leitfähig ist, die insbesondere die NE-Stofffraktion umfasst, durchgeführt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die vierte Abscheidung auch mit dem von der dritten Stofffraktion abgetrennten Förderstrom und/oder mit der Restfraktion erfolgen.

[0169] Fig. 5 zeigt, dass der Windsichter 8 auch im Bereich der Bandübergabe 7 angeordnet sein kann. Die vierte Abscheidung kann nach und/oder vor und/oder während der ersten Abscheidung erfolgen.

[0170] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist kein weiterer Windsichter 8 im Anschluss an die dritte Abscheidung vorgesehen. Dies kann in weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen jedoch vorgesehen sein.

[0171] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbe-

spiel ist die dritte Abscheidung derart ausgebildet, dass wenigstens zwei nicht-magnetische und elektrisch leitfähige dritte Stofffraktionen abgetrennt werden können. Die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 kann dabei derart ausgebildet sein, dass die abzuscheidenden NE-Metalle insbesondere entsprechend ihres Materials voneinander getrennt werden können. Beispielsweise kann eine separate Abscheidung von Aluminium, Bronze, Messing und/oder Kupfer erfolgen.

[0172] Bei dem Verfahren kann grundsätzlich vorgesehen sein, dass der Förderstrom nach der dritten Abscheidung und/oder der vierten Abscheidung erneut der Dosierbunkereinrichtung 3 als Aufgabegut zugeführt wird. So kann der Förderstrom mehrfach, insbesondere wenigstens zweimal, das Verfahren durchlaufen. Zur effektiven Abscheidung der ferromagnetischen Stofffraktionen ist allerdings ein einfacher Durchlauf des Verfahrens ausreichend.

[0173] Vor Aufgabe des Aufgabegutes kann dieses zuvor zerkleinert und/oder vereinzelt worden sein. Insbesondere ist der zu verarbeitende Stoffstrom in einer Weise zu behandeln, dass die abzuscheidenden Stofffraktionen auch über einzelne, voneinander trennbare Bestandteile abscheidbar sind. Vorzugsweise kann ein mehrfacher Verfahrensdurchlauf auch für die abgetrennte dritte Stofffraktion und/oder die abgetrennten dritten Stofffraktionen durchgeführt werden. Die NE-Stofffraktionen können erneut aufgegeben werden, so dass das selektive Abwurfverhalten der Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 genutzt und/oder eine außerordentliche Trennschärfe für die NE-Metalle erreicht wird. Dies kann im Rahmen einer Nachreinigung mit einem deutlich reduzierten Anteil, vorzugsweise automatisch durch Dosierung aus der Dosierbunkereinrichtung 3, erfolgen. Beispielsweise kann dies innerhalb einer Nachschicht erfolgen. Während einer Tagschicht - bei der die Vorrichtung 9 genutzt wird - kann das Primärvolumen an Prozessgut bzw. Aufgabegut verarbeitet werden - was den üblichen Verfahrensablauf darstellt.

[0174] Die abgeschiedenen Stofffraktionen und/oder die Restfraktion können über Materialableitungsmittel 22a - 22h abgetrennt und/oder gesammelt werden. Als Materialableitungsmittel 22a - 22h können Förderbänder, Rutschen und/oder Container oder dergleichen vorgesehen sein. Letztlich dient dies zur Ableitung der abgetrennten Stofffraktionen.

[0175] Das Materialableitungsmittel 22a zeigt ein Mittel zur Materialableitung für die erste Stofffraktion, das Materialableitungsmittel 22b ein Mittel zur Materialableitung für die zweite Stofffraktion, wohingegen die Materialableitungsmittel 22f - 22h jeweils ein Mittel zur Materialableitung nach der dritten Abscheidung darstellen.

[0176] Die zweite Stofffraktion kann, wie aus Fig. 9 ersichtlich, in wenigstens zwei Stofffraktionen - anhand ihrer magnetischen Eigenschaften - aufgegliedert bzw. abgetrennt werden. Hierfür können beispielsweise Trennmittel 23, die als Trennblech und/oder als Trennscheitelblech ausgebildet sein können, genutzt werden.

[0177] Fig. 9 zeigt, dass wenigstens zwei Trennmittel 23 für die zweite Stofffraktion vorgesehen sind. Die zweite Stofffraktion kann über Trennmittel 23 den Materialableitungsmitteln 22c und 22d zugeführt werden. Mit dem Materialableitungsmittel 22c kann beispielsweise eine Edelstahl-Fraktion der zweiten Stofffraktion abgeschieden werden, die geringere ferromagnetische Eigenschaften als die eisenhaltige Fraktion der zweiten Stofffraktion, die über das Materialableitungsmittel 22d abgeführt werden kann, aufweist.

[0178] Nicht dargestellt ist, dass auch für die erste Stofffraktion Trennmittel 23 zur "Unterfraktionierung" vorgesehen sein können, die anhand der magnetischen Eigenschaften eine Trennung vornehmen können. In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass auch mehrere Materialableitungsmittel 22 für die erste Stofffraktion vorgesehen sein können.

[0179] Fig. 10 zeigt, dass das eine Trennmittel 23 als winkliges Scheitelblech und ein weiteres Trennmittel 23 als gerades, nicht-winkliges Blech ausgebildet sein kann.

[0180] Nicht dargestellt ist, dass nur ein Trennmittel 23 zur Unterfraktionierung der zweiten ferromagnetischen Stofffraktion genutzt werden kann.

[0181] Nicht dargestellt ist, dass eine Erweiterung und/oder Verbreiterung des Durchgangsquerschnittes des Förderstroms in Förderrichtung F vorgesehen ist. Vorzugsweise werden die den Förderstrom transportierenden Fördereinrichtungen, insbesondere die Fördereinrichtung 5, die weitere Fördereinrichtung 6 und/oder Wirbelstromabscheideeinrichtung 13, längs der bzw. in Förderrichtung F breiter. Dies kann durch eine stufenweise Verbreiterung der Transportbänder erfolgen. Vorzugsweise nimmt die Breite der Förderbänder insgesamt um wenigstens 15 % zu.

[0182] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 9 zur Durchführung des Verfahrens nach einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen. Die Vorrichtung 9 ist zum Trennen von Aufgabegut vorgesehen. Das Aufgabegut umfasst wenigstens eine ferromagnetische Stofffraktion und wenigstens eine NE-Stofffraktion. Die Vorrichtung 9 weist eine erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 zur ersten Abscheidung einer ersten ferromagnetischen Stofffraktion auf. Ferner umfasst die Vorrichtung 9 eine zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 zur zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion. Eine Fördereinrichtung 5 ist zur Zuführung des Förderstroms zu der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 vorgesehen. Eine weitere Fördereinrichtung 6 wiederum ist zur Zuführung des Förderstroms zu der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2 vorgesehen, wobei die Fördereinrichtung 5 und die weitere Fördereinrichtung 6 derart angeordnet sind, dass zwischen der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 und der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2 eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms erfolgt.

[0183] Fig. 6 zeigt, dass die Förderrichtung F der Fördereinrichtung 5 zur Förderrichtung F der weiteren Fördereinrichtung 6 in einem Winkel α von größer als 90° verläuft. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel α etwa 120° +/- 20°.

[0184] Die Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms ist eingangs erläutert worden, wobei in diesem Zusammenhang auf diese Ausführungen verwiesen werden darf.

[0185] Die Vorrichtung 9 ist letztlich derart ausgebildet, dass eine zweifache ferromagnetische Abscheidung erfolgen kann, wobei zusätzlich noch die, insbesondere metallische, NE-Stofffraktion aus dem Förderstrom abscheidbar ist. Insbesondere können die metallischen Fraktionen des Aufgabegutes abgetrennt werden.

[0186] Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 9 ist als mobile Einheit ausgebildet. Die mobile Einheit kann transportiert werden, insbesondere verfahren werden, beispielsweise entlang von Straßen. Die Vorrichtung 9 kann demzufolge an unterschiedlichen Einsatzorten eingesetzt werden. Zum Verfahren der Vorrichtung 9 kann ein Zugfahrzeug vorgesehen sein.

[0187] Durch die Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials und somit durch die besondere Anordnung der Fördereinrichtung 5 und der weiteren Fördereinrichtung 6 kann eine kompakte Längsbauweise der Vorrichtung 9 ermöglicht werden, die letztlich auch die Ausbildung als mobile Einheit sicherstellt. Die einzelnen Komponenten können bereichsweise übereinander bzw. untereinander angeordnet sein, so dass der zur Verfügung stehende Platz zumindest im Wesentlichen bestmöglich ausgenutzt werden kann.

[0188] Durch die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 können insbesondere Kleinteile des Förderstroms, die nicht durch die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 abscheidbar gewesen sind, abgeschieden werden. Diese zweite Abscheidung kann beispielsweise mit einer kontaktiven Oberfläche erfolgen, an der die zweite ferromagnetische Stofffraktion haften bleiben kann.

[0189] Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf die Vorrichtung 9. Ferner ist in Fig. 3 dargestellt, dass eine Dosierbunkereinrichtung 3 vorgesehen ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dosierbunkereinrichtung 3 oberseitig an der Vorrichtung 9, einem Untergrund 17 abgewandt, angeordnet.

[0190] Die Dosierbunkereinrichtung 3 dient zur Aufgabe des Aufgabegutes und letztlich auch zur Speicherung und zur dosierten Zugabe des Aufgabegutes als Förderstrom zu den das Verfahren durchführenden Einheiten.

[0191] Die Dosierbunkereinrichtung 3 weist eine Aufgabeeöffnung 10 zur Aufgabe des Aufgabegutes auf. Eine Dosieröffnung 11 der Dosierbunkereinrichtung 3 ist unterseitig, dem Untergrund 17 zugewandt, an der Dosierbunkereinrichtung 3 vorgesehen, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist.

[0192] Nicht dargestellt ist, dass die Dosieröffnung 11 auch eingestellt werden kann, insbesondere verschlossen und/oder geöffnet werden kann. Die Dosierbunkereinrichtung 3 kann letztlich als zumindest im Wesentli-

chen pyramidenstumpffartige und/oder quaderförmige Aufnahme ausgebildet sein. Letztlich kann die Dosierbunkereinrichtung 3 zumindest im Wesentlichen schräg verlaufende und zu der Dosieröffnung 11 zulaufende Seitenwände aufweisen.

[0193] Die Aufgabe des Aufgabegutes auf die Dosierbunkereinrichtung 3 kann in Längsrichtung - das heißt in Längserstreckung der Vorrichtung 9 - erfolgen. Hierdurch kann dem Material eine Längsorientierung in Materialflussrichtung gegeben werden. An die Dosierbunkereinrichtung 3 kann auch ein Förderband angeordnet sein, das der Dosierbunkereinrichtung 3 das Aufgabegut zuführt.

[0194] Ferner kann wenigstens ein, insbesondere höhenverstellbares, Dosiermittel 14 vorgesehen ist. Das Dosiermittel 14 kann an und/oder in der Dosierbunkereinrichtung 3 angeordnet sein - wie dies schematisch in Fig. 4 gezeigt ist. Insbesondere kann das Dosiermittel 14 als eine oder mehrere Dosierwalze und/oder als Schieber ausgebildet sein. Die Dosierwalzen können innerhalb der Dosierbunkereinrichtung 3 oberseitig - dem Untergrund 17 abgewandt - der Dosieröffnung 11 angeordnet sein. Das Aufgabegut kann vor Zuführung zu der Fördereinrichtung 5 zunächst über die Dosierwalzen geführt werden, so dass insbesondere eine Separation und/oder Auflockerung des Aufgabegutes erfolgt.

[0195] Der Schieber kann zur Vergleichmäßigung des Aufgabegutes in der Dosierbunkereinrichtung 3 dienen. Die Dosierbunkereinrichtung 3 kann letztlich auch zweiteilig ausgebildet sein, insbesondere wenn Dosierwalzen in der Dosierbunkereinrichtung 3 vorgesehen sind, wobei in einem oberen Teil der Dosierbunkereinrichtung 3 die Dosierwalzen angeordnet sein können.

[0196] In Fig. 1 ist gezeigt, dass ein als verschwenkbare Klappe ausgebildetes Dosiermittel 14 vorgesehen ist, wobei über die aufschwenkbare Klappe das Aufgabegut der Dosierbunkereinrichtung 3 in Längsrichtung der Vorrichtung 9 übergebar ist. Die Klappe stellt damit die hintere Kurzseite des Aufgabebunkers und/oder der Dosierbunkereinrichtung 3 dar.

[0197] Fig. 2 zeigt, dass zumindest bereichsweise unterhalb der Dosierbunkereinrichtung 3, insbesondere unterhalb der Dosieröffnung 11 und/oder der Aufgabeöffnung 10 abgewandt, eine Dosiereinrichtung 4 zur Förderung des Förderstromes vorgesehen ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dosiereinrichtung 4 als Bandaufgeber, insbesondere als Bunkerabzugsband, ausgebildet. Durch Aufgabe auf die Dosiereinrichtung 4 wird das Aufgabegut als Förderstrom der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 zugeführt.

[0198] Die Fördereinrichtung 5 ist in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel derart angeordnet, dass der Förderstrom von der Dosiereinrichtung 4 an die Fördereinrichtung 5 übergebar ist. Bei Übergabe von der Dosiereinrichtung 4 an die Fördereinrichtung 5 kann der Förderstrom auf die Fördereinrichtung 5 abgeworfen werden. Wie im dargestellten Ausführungsbeispiel gezeigt, ist die Fördereinrichtung 5 als Transport- und Be-

schleunigungsband ausgebildet.

[0199] Die Geschwindigkeit der Fördereinrichtung 5 kann dabei größer, insbesondere um wenigstens 15 % größer und/oder zwischen 100 % bis 500 %, als die Geschwindigkeit der Dosiereinrichtung 4 sein. Entlang der Fördereinrichtung 5 wird der Förderstrom in Förderrichtung F entzerrt, wobei das Material des Förderstroms zumindest im Wesentlichen vereinzelt wird.

[0200] In Fig. 1 ist gezeigt, dass die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 als Überbandmagnetabscheider ausgebildet ist. Die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 ist dabei oberhalb der Fördereinrichtung 5 angeordnet. Fig. 2 zeigt, dass die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 im Bereich der Bandübergabe 7 zwischen der Fördereinrichtung 5 und der weiteren Fördereinrichtung 6 und im Bereich des der Dosiereinrichtung 4 abgewandten Bandendes 12 der Fördereinrichtung 5 angeordnet ist. Die Anordnung der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 ist dabei derart vorgesehen, dass längs zur Förderrichtung F der Fördereinrichtung 5 die erste ferromagnetische Stofffraktion aus dem Förderstrom abtrennbar ist.

[0201] Nach Abscheiden der ersten ferromagnetischen Stofffraktion über die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 kann die erste ferromagnetische Stofffraktion einem Materialableitungsmittel 22a, im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eine Rutsche, zugeführt werden.

[0202] Nicht dargestellt ist, dass als Materialableitungsmittel 22a der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 auch ein Container und/oder ein Förderband vorgesehen sein kann.

[0203] Die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 ist derart ausgebildet, dass die an ihr haftende erste ferromagnetische Stofffraktion über das Materialableitungsmittel 22 abgetrennt werden kann, wobei die magnetische Verbindung zwischen der ersten ferromagnetischen Stofffraktion und der als Überbandmagnetabscheider ausgebildeten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 gelöst werden kann - beispielsweise durch einen Abscheider.

[0204] Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die erste Fördereinrichtung 5 zum Untergrund 17, auf der die Vorrichtung 9 angeordnet ist, schräg nach oben verläuft.

[0205] Die Dosiereinrichtung 4 kann zumindest im Wesentlichen parallel zum Untergrund 17 verlaufen, wobei die Dosiereinrichtung 4 zum Untergrund 17 einen Winkel von höchstens $15^\circ \pm 5^\circ$ einschließen kann.

[0206] Die Fördereinrichtung 5 kann zu der Dosiereinrichtung 4 und/oder dem Untergrund 17 einen Winkel von $45^\circ \pm 20^\circ$ einschließen und letztlich den Förderstrom nach oben - das heißt dem Untergrund 17 abgewandt - fördern, wodurch die kompakte Bauweise und die straßenmobile Ausführung der Vorrichtung 9 ermöglicht werden können.

[0207] Die als Überbandmagnetabscheider ausgebildete erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 und/oder die weitere Fördereinrichtung 6 können zumin-

dest im Wesentlichen parallel zu der Dosiereinrichtung 4 und/oder dem Untergrund 17, insbesondere mit einer Winkelabweichung von $\pm 10^\circ$, angeordnet sein.

[0208] Fig. 2 zeigt, dass die weitere Fördereinrichtung 6 derart angeordnet ist, dass der Förderstrom von der Fördereinrichtung 5 an die weitere Fördereinrichtung 6 übergebbar ist. In dem in Fig. 4 dargestellten Verfahrensablauf ist vorgesehen, dass der Förderstrom von der Fördereinrichtung 5 auf die weitere Fördereinrichtung 6 abgeworfen wird.

[0209] Ferner zeigt Fig. 2, dass die weitere Fördereinrichtung 6 zumindest bereichsweise unterhalb, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 abgewandt, der Fördereinrichtung 5 angeordnet ist.

[0210] Die weitere Fördereinrichtung 6 kann als Vibrationsrinne ausgebildet sein, die mittels Vibrationen und/oder Schwingungen das Fördergut als Förderstrom zur zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2 transportiert.

[0211] Fig. 8 zeigt, dass die weitere Fördereinrichtung 6 als Transport- bzw. Förderband ausgebildet sein kann.

[0212] Aus den Fig. 8 und 9 ist ferner ersichtlich, dass die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 an und/oder in der weiteren Fördereinrichtung 6, die als Transport- bzw. Förderband ausgebildet ist, angeordnet sein kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 als magnetische Umlenkrolle ausgebildet. Demzufolge wird der Förderstrom von der weiteren Fördereinrichtung 6 nicht auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 abgeworfen, sondern die zweite Abscheidung erfolgt längs der Förderrichtung F der weiteren Fördereinrichtung 6. Durch die als Umlenkrolle ausgebildete zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 kann eine weitere Unterfraktionierung der zweiten ferromagnetischen Stofffraktion erfolgen, insbesondere wobei Edelstahl-Partikel über das Materialableitungsmittel 22d abgeschieden werden können.

[0213] Nicht dargestellt ist, dass auch die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 als magnetische Umlenkrolle ausgebildet sein kann, die an und/oder in der Fördereinrichtung 5 angeordnet sein kann.

[0214] Zudem zeigt Fig. 2, dass die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 zumindest bereichsweise unterhalb der weiteren Fördereinrichtung 6, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 abgewandt, angeordnet ist. Der Förderstrom kann von der weiteren Fördereinrichtung 6 auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 abgeworfen werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 als rotierbare Magnettrommel ausgebildet. Die rotierbare Magnettrommel kann letztlich eine kontaktive Oberfläche aufweisen, so dass sie als magnetische Abscheidewalze ausgebildet sein kann. An der kontaktiven Oberfläche der Magnettrommel haften insbesondere Kleinteile, die nicht mit der als Überbandmagnetabscheider ausgebildeten ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 abgeschieden werden konnten.

[0215] Auf der kontaktiven Oberfläche der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2 haftet demgemäß die zweite ferromagnetische Stofffraktion 2, die an ein Materialableitungsmittel 22 übergeben werden kann. Die Übergabe an das als Rutsche ausgebildete Materialableitungsmittel 22 ist in Fig. 2 dargestellt.

[0216] Nicht dargestellt ist, dass das Materialableitungsmittel 22 auch als Förderband und/oder Container ausgebildet sein kann.

[0217] Die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 ist derart ausgebildet, dass die zweite ferromagnetische Stofffraktion an das Materialableitungsmittel 22 übergebbar ist. Der von der zweiten ferromagnetischen Stofffraktion befreite Förderstrom kann in Förderrichtung F, wie aus Fig. 4 ersichtlich, weiter transportiert werden.

[0218] Vor der dritten Abscheidung können folglich die Eisen-Teile und/oder die Edelstahl-Bestandteile des Förderstroms abgeschieden, insbesondere aufgeteilt, werden.

[0219] Fig. 1 zeigt, dass eine Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 zur Abscheidung wenigstens einer nicht-magnetischen und elektrisch leitfähigen dritten Stofffraktion vorgesehen ist. Die dritte Stofffraktion kann aus der NE-Stofffraktion bestehen und/oder diese aufweisen. Als NE-Stofffraktion können nicht-magnetische Metalle dem Förderstrom entnommen werden. Die Nicht-Eisen-Metalle (NE-Metalle) sind vor allem Leichtmetalle und/oder Kupfer-, Messing- und/oder Bronzepartikel und/oder Edelstahl und/oder Aluminium.

[0220] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 derart ausgebildet, dass zwei unterschiedliche NE-Stofffraktionen bzw. zwei unterschiedliche dritte Stofffraktionen abgeschieden werden können. Diese Stofffraktionen können sich hinsichtlich ihres Materials unterscheiden. Beispielsweise kann separat Kupfer, Aluminium, Messing und/oder Bronze und/oder Edelstahl aufweisende Partikel und/oder Bestandteile des Förderstroms abgetrennt werden. Auch die dritte Stofffraktion kann über wenigstens ein Materialableitungsmittel 22 (dargestellt: 22f und 22g), das als Rutsche, Förderband und/oder Container ausgebildet sein kann, abgeführt werden.

[0221] Die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 kann derart ausgebildet sein, dass durch induzierte Magnetfelder eine Abscheidung der NE-Metall-Fraktion (dritte Stofffraktion) erfolgt. Die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 kann auch als NE-Scheider bezeichnet werden. Die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 kann ein Magnetsystem, insbesondere einen Rotor, aufweisen, welches aus Permanent-Magnetmaterial, insbesondere Neodym, besteht und/oder dieses aufweist. Am Umfang des Rotors können mit wechselnden Magnetpolen Längsnuten angeordnet sein. Der Rotor kann als Polrad rotieren, über den das Förderband mit dem Schüttgut bzw. dem Förderstrom läuft. Der Förderstrom wird einem magnetischen Wechselfeld in der Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 ausgesetzt, wodurch innerhalb der Teilchen Wirbelströme senkrecht zum magnetischen Wechsel-

fluss entstehen. Diese Wirbelströme bauen wiederum Magnetfelder auf, die den induzierten Feldern entgegen gerichtet sind. Dies führt zu einer abstoßenden Kraftwirkung. Die leitenden Teilchen werden in Förderrichtung F des Förderbandes durch die magnetische Kraftwirkung abgeworfen und gesammelt. Die nicht-leitende Restfraktion (der übrigbleibende Förderstrom) fällt am Ende des Förderbandes in einer vom Magnetfeld unbeeinflussten Abwurfparabel nach unten und/oder wird über ein Materialableitungsmittel 22h abgeführt.

[0222] Fig. 2 zeigt, dass die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 zumindest im Wesentlichen unterhalb der weiteren Fördereinrichtung 6 und insbesondere unterhalb der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung 2 - dem Untergrund 17 zugewandt - angeordnet sein kann. Hierdurch wird die kompakte Bauweise der Vorrichtung 9 weiter unterstützt. Ferner kann die Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 auch unterhalb der Fördereinrichtung 5 und zumindest bereichsweise unterhalb der Dosiereinrichtung 4 angeordnet sein.

[0223] Die Fig. 4 und 5 zeigen, dass ein Windsichter 8 zur Abscheidung einer vierten Stofffraktion vorgesehen ist. Der Windsichter 8 kann dabei derart angeordnet sein, dass der Förderstrom und/oder die dritte Stofffraktion von der Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 an den Windsichter 8 übergebar ist, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. Dem Windsichter 8 nachgeschaltet kann ein Materialableitungsmittel 22 (in Fig. 5 22e) angeordnet sein, das zum Auffangen der durch den Windsichter 8 abgeschiedenen vierten Stofffraktion dient.

[0224] Der Windsichter 8 kann derart ausgebildet sein, dass insbesondere leichte, vorzugsweise nicht-metallische Partikel, abscheidbar sind - wie Plastikfolien oder dergleichen. Der Windsichter 8 kann durch eine Windströmung, die auf den Förderstrom gerichtet wird, zur Abscheidung einer vierten Stofffraktion führen, die anhand ihrer Trägheits- und/oder Schwerkrafteigenschaften aus dem Förderstrom ausgeblasen werden kann.

[0225] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Windsichter 8 zwischen der Fördereinrichtung 5 und der weiteren Fördereinrichtung 6 - und zwar im Bereich der Bandübergabe 7 - angeordnet ist. Im Bereich der Bandübergabe 7 kann demgemäß sowohl die erste Abscheidung der ersten ferromagnetischen Stofffraktion und die vierte Abscheidung der vierten Stofffraktion erfolgen.

[0226] Nicht dargestellt ist, dass auch wenigstens zwei Windsichter 8 vorgesehen sein können, wobei ein Windsichter 8 der Wirbelstromabscheideeinrichtung 13 nachgeschaltet sein kann, insbesondere zur Abtrennung der vierten Stofffraktion aus der dritten Stofffraktion. Ein weiterer Windsichter 8 kann zudem auch im Bereich der Bandübergabe 7 angeordnet sein.

[0227] In Fig. 1 ist gezeigt, dass ein käfigartiges Gestell 15 vorgesehen ist. Das käfigartige Gestell 15 kann bereichsweise außenseitig der Vorrichtung 9 vorgesehen sein und insbesondere zur Anordnung, Befestigung und/oder Abstützung der einzelnen, vorzugsweise mo-

dularen, Komponenten der Vorrichtung 9 dienen. Das käfigartige Gestell 15 kann durch zumindest bereichsweise durch Streben - also durch Längs- und/oder Querverstrebungen - aufgebaut sein.

[0228] Fig. 7 zeigt, dass die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 entlang von an dem Gestell 15 angeordneten Schienen verschieblich gelagert ist. In Fig. 7 ist die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1 derart im Vergleich zur Fig. 1 gezeigten Anordnung schräg nach unten, insbesondere parallel zur Längserstreckung der Fördereinrichtung 5, verschoben, dass sie dem der Dosiereinrichtung 4 zugewandten Bandende der Fördereinrichtung zugewandt ist und/oder bereichsweise oberhalb dieses Bandendes angeordnet ist. Insbesondere ist die in Fig. 7 gezeigte Stellung der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung 1 zum Verfahren der Vorrichtung 9 vorgesehen. Insbesondere wird die erste magnetische Abscheideeinrichtung hydraulisch mit einer Kette abgesenkt.

[0229] Ein Lagermittel 16 des Gestells 15 kann, wie aus Fig. 1 ersichtlich, zur Lagerung der Vorrichtung 9 vorgesehen sein. Insbesondere ist das Lagermittel 16 an der Unterseite der Vorrichtung 9, dem Untergrund 17 zugewandt, angeordnet. Das Lagermittel 16 kann als Gitter und/oder zumindest bereichsweise als Lagerplatte ausgebildet sein und stellt letztlich den Boden des Gestells 15 dar.

[0230] Ferner kann am Lagermittel 16 oder am Gestell 15 wenigstens eine Achse 18, bevorzugt zwei Achsen 18, vorgesehen sein. An einer Achse 18 können wenigstens zwei Räder 19 angeordnet sein.

[0231] Fig. 1 zeigt, dass an dem Lagermittel 16 auch eine Deichsel 20 vorgesehen sein kann. Zur Abstützung an dem Untergrund 17 können Stützen 21 und/oder eine Stütze 21 vorgesehen sein, die insbesondere ausfahrbar sind.

[0232] Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 9 ist als Anhänger ausgebildet. Darüber hinaus ist die Vorrichtung 9 insgesamt mit ihren einzelnen Komponenten modular aufgebaut. So können die einzelnen Einrichtungen der Vorrichtung 9 - in Abhängigkeit des Einsatzzweckes - hinzugefügt und/oder entfernt werden. Die Vorrichtung 9 weist jedoch wenigstens die erste magnetische Abscheideeinrichtung 1, die zweite magnetische Abscheideeinrichtung 2 sowie die Fördereinrichtung 5 und die weitere Fördereinrichtung 6 auf.

[0233] Des Weiteren kann die Vorrichtung 9 derart ausgebildet sein, dass in einem weiteren - nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel sich der Querschnitt und/oder die Breite des Förderstroms in Förderrichtung F vergrößert und/oder verbreitert. Vorzugsweise kann sich der Querschnitt und/oder die Breite um wenigstens 10 % von Beginn bis zum Ende vergrößern. Hierfür können die Fördereinrichtungen 5, 6 und/oder die Förderbänder der Vorrichtung 9 entsprechend ausgebildet sein, so dass letztlich der Durchgangsquerschnitt des Materialflusses entlang des Prozessweges breiter ausgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste:

[0234]

1	erste magnetische Abscheideeinrichtung	5
2	zweite magnetische Abscheideeinrichtung	
3	Dosierbunkereinrichtung	
4	Dosiereinrichtung	
5	Fördereinrichtung	
6	weitere Fördereinrichtung	10
7	Bandübergabe	
8	Windsichter	
9	Vorrichtung	
10	Aufgabeöffnung	
11	Dosieröffnung	15
12	Bandende	
13	Wirbelstromabscheideeinrichtung	
14	Dosiermittel	
15	Gestell	
16	Lagermittel	20
17	Untergrund	
18	Achse	
19	Räder	
20	Deichsel	
21	Stütze	25
22a-h	Materialableitungsmittel	
23	Trennmittel	

F Förderrichtung

α Winkel 30

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen von Aufgabegut, wobei das Aufgabegut wenigstens eine ferromagnetische Stofffraktion und eine NE-Stofffraktion aufweist, wobei ein Förderstrom einer ersten Abscheidung einer ersten ferromagnetischen Stofffraktion, mittels einer ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1) zugeführt wird, wobei der Förderstrom der ersten Abscheidung über eine Fördereinrichtung (5) zugeführt wird, wobei der Förderstrom anschließend einer zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion aus dem Förderstrom, mittels einer zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung (2) zugeführt wird, wobei der Förderstrom über eine weitere Fördereinrichtung (6) der zweiten Abscheidung zugeführt wird, wobei zwischen der ersten Abscheidung und der zweiten Abscheidung eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms erfolgt, wobei der Förderstrom im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Abscheidung als einzelner Förderstrom geführt ist, wobei die Umverteilung und/oder die Umschichtung nicht mit Hilfe von einer Siebung stattfindet, 35

wobei der Förderstrom von der weiteren Förder-

einrichtung (6) auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung (2) abgeworfen wird, wobei die zweite Abscheidung bei Förderung des Förderstroms längs der weiteren Fördereinrichtung (6) erfolgt, wobei die zweite magnetische Abscheideeinrichtung (2) als rotierbare Magnettrommel ausgebildet ist und wobei eine dritte Abscheidung einer nicht-magnetischen und elektrisch leitfähigen dritten Stofffraktion aus dem Förderstrom mittels einer Wirbelstromabscheideeinrichtung (13) erfolgt, wobei die dritte Abscheidung nach der zweiten Abscheidung erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufgabegut in eine Dosierbunkereinrichtung (3) aufgegeben wird, insbesondere wobei das Fördergut als Förderstrom von der Dosierbunkereinrichtung (3) auf eine Dosiereinrichtung (4), insbesondere einem Bandaufgeber, vorzugsweise ein Bunkerabzugsband, übergeben wird, wobei der Förderstrom längs der Dosiereinrichtung (4) gefördert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderstrom von der Dosiereinrichtung (4) an die Fördereinrichtung (5) übergeben wird und/oder dass der Förderstrom in Förderrichtung (F) nach Übergabe von der Dosiereinrichtung (4) auf die Fördereinrichtung (5) entzerrt wird und/oder dass die Geschwindigkeit der Fördereinrichtung (5) größer, vorzugsweise um wenigstens 15 % größer, als die Geschwindigkeit der Dosiereinrichtung (4) ist. 25

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Fördereinrichtung (6) vibriert und/oder schwingt. 30

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderrichtung (F) der Fördereinrichtung (5) zur Förderrichtung (F) der weiteren Fördereinrichtung (6) in einem Winkel α von größer als 90° , bevorzugt zwischen 120° bis 210° , verläuft. 35

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderstrom von der Fördereinrichtung (5) auf die weitere Fördereinrichtung (6) abgeworfen wird und/oder dass die erste Abscheidung im Bereich der Bandübergabe (7) der Fördereinrichtung (5) an die weitere Fördereinrichtung (6) erfolgt. 40

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vierte Abscheidung einer vierten Stofffraktion mittels eines Windsichters (8) erfolgt, insbesondere wobei die 45

vierte Abscheidung nach der ersten Abscheidung und vor der zweiten Abscheidung, vorzugsweise bei Abwurf des Förderstromes auf die weitere Fördereinrichtung (6), und/oder nach der dritten Abscheidung erfolgt.

8. Vorrichtung (9) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche und vorgesehen zum Trennen von Aufgabegut, mit einer ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1) zur ersten Abscheidung einer ersten ferromagnetischen Stofffraktion, einer zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung (2) zur zweiten Abscheidung einer zweiten ferromagnetischen Stofffraktion, einer Fördereinrichtung (5) zur Zuführung des Förderstromes zu der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1), einer weiteren Fördereinrichtung (6) zur Zuführung des Förderstromes zu der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung (2), wobei die Fördereinrichtung (5) und die weitere Fördereinrichtung (6) derart angeordnet sind, dass zwischen der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1) und der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung (2) eine Umverteilung und/oder Umschichtung des Materials des Förderstroms erfolgt und, vorzugsweise, dass die Förderrichtung (F) der Fördereinrichtung (5) zur Förderrichtung (F) der weiteren Fördereinrichtung (6) in einem Winkel α von größer als 90° , bevorzugt zwischen 120° und 210° , verläuft, wobei der Förderstrom im Bereich zwischen der ersten Abscheidung und der zweiten Abscheidung als einzelner Förderstrom geführt ist,

wobei die Umverteilung und/oder die Umschichtung nicht mit Hilfe einer Siebung stattfindet, wobei die zweite magnetische Abscheideeinrichtung (2) zumindest bereichsweise unterhalb, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1) abgewandt, der weiteren Fördereinrichtung (6) angeordnet ist, wobei der Förderstrom von der weiteren Fördereinrichtung (6) auf die zweite magnetische Abscheideeinrichtung (2) abwerfbar ist, wobei die zweite magnetische Abscheideeinrichtung (2) als rotierbare Magnettrommel ausgebildet ist und wobei eine Wirbelstromabscheideeinrichtung (13) zur Abscheidung wenigstens einer nicht-magnetischen und elektrisch leitfähigen dritten Stofffraktion vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (9) als mobile, verfahrbare Einheit ausgebildet ist,
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosierbunkereinrichtung (3) vorgesehen ist, insbesondere wobei die Dosierbunkereinrichtung (3) eine Aufgabeöffnung (10) zur

Aufgabe des Aufgabegutes aufweist und/oder wobei die Dosierbunkereinrichtung (3) wenigstens eine, insbesondere einstellbare, Dosieröffnung (11) aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest bereichsweise unterhalb der Dosierbunkereinrichtung (3), insbesondere unterhalb der Dosieröffnung (11) und/oder der Aufgabeöffnung (10) abgewandt, eine Dosiereinrichtung (4) zur Förderung des Förderstromes vorgesehen ist, insbesondere wobei die Dosiereinrichtung (4) als Bandaufgeber, vorzugsweise Bunkerabzugsband, ausgebildet ist, insbesondere wobei die Fördereinrichtung (5) derart angeordnet ist, dass der Förderstrom von der Dosiereinrichtung (4) an die Fördereinrichtung (5) übergebbar ist, insbesondere wobei die Fördereinrichtung (5) als Transportband, vorzugsweise Beschleunigungsband, ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste magnetische Abscheideeinrichtung (1) als Überbandmagnetabscheider ausgebildet ist, insbesondere wobei die erste magnetische Abscheideeinrichtung (1) oberhalb der Fördereinrichtung (5), vorzugsweise im Bereich der Bandübergabe (7) zwischen der Fördereinrichtung (5) und der weiteren Fördereinrichtung (6) und/oder im Bereich des der Dosiereinrichtung (4) abgewandten Bandendes (12) der Fördereinrichtung (5), angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Fördereinrichtung (6) derart angeordnet ist, dass der Förderstrom von der Fördereinrichtung (5) an die weitere Fördereinrichtung (6) übergebbar, insbesondere abwerfbar, ist, insbesondere wobei die weitere Fördereinrichtung (6) zumindest bereichsweise unterhalb, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1) abgewandt, der Fördereinrichtung (5) angeordnet ist und/oder wobei die weitere Fördereinrichtung (6) als Vibrationsrinne und/oder als Förderband ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirbelstromabscheideeinrichtung (13) derart angeordnet ist, dass der Förderstrom von der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung (2) an die Wirbelstromabscheideeinrichtung (13) übergebbar, insbesondere abwerfbar, ist und/oder dass die Wirbelstromabscheideeinrichtung (13) zumindest bereichsweise unterhalb, der ersten magnetischen Abscheideeinrichtung (1) abgewandt, der zweiten magnetischen Abscheideeinrichtung (2) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein käfigartiges Gestell (15) vorgesehen ist, das zumindest bereichsweise außenseitig der Vorrichtung (9) und insbesondere zur Anordnung, Befestigung und/oder Abstützung der einzelnen, vorzugsweise modularen, Komponenten der Vorrichtung (9) vorgesehen ist, insbesondere wobei ein Lagermittel (16) des Gestells (15) zur Lagerung der Vorrichtung (9) vorgesehen ist.

Claims

1. Method for separating feed material, wherein the feed material comprises at least one ferromagnetic material fraction and one non-ferromagnetic material fraction, wherein a conveying stream is fed to a first separation of a first ferromagnetic material fraction by means of a first magnetic separating device (1), wherein the conveying stream is fed to the first separation via a conveying device (5), wherein the conveying stream is subsequently fed to a second separation of a second ferromagnetic material fraction from the conveying stream by means of a second magnetic separating device (2), wherein the conveying stream is fed to the second separation via a further conveying device (6), wherein a redistribution and/or reallocation of the material of the conveying stream takes place between the first separation and the second separation, wherein the conveying stream is guided as a single conveying stream in the region between the first and the second separation, wherein the redistribution and/or the reallocation does not take place with the aid of a sieving,

wherein the conveying stream is discharged from the further conveying device (6) onto the second magnetic separating device (2), wherein the second separation takes place when the conveying stream is conveyed along the further conveying device (6), wherein the second magnetic separating device (2) is designed as a rotatable magnetic drum

and wherein a third separation of a non-magnetic and electrically conductive third material fraction from the conveying stream takes place by means of an eddy current separating device (13), wherein the third separation takes place after the second separation.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the feed material is fed into a metering hopper device (3), in particular wherein the feed material is transferred as a conveying stream from the metering hopper device (3) to a metering device (4), in particular a belt feeder, preferably a hopper discharge belt, wherein the conveying stream is conveyed along the

metering device (4).

3. Method according to claim 2, **characterized in that** the conveying stream is transferred from the metering device (4) to the conveying device (5) and/or **in that** the conveying stream is equalized in the conveying direction (F) after transfer from the metering device (4) to the conveying device (5) and/or **in that** the speed of the conveying device (5) is greater, preferably at least 15% greater, than the speed of the metering device (4).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the further conveying device (6) vibrates and/or oscillates.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conveying direction (F) of the conveying device (5) runs at an angle α of greater than 90°, preferably between 120° and 210°, to the conveying direction (F) of the further conveying device (6).
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conveying stream is discharged from the conveying device (5) onto the further conveying device (6) and/or **in that** the first separation takes place in the region of the belt transfer (7) of the conveying device (5) to the further conveying device (6).
7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a fourth separation of a fourth material fraction takes place by means of an air separator (8), in particular wherein the fourth separation takes place after the first separation and before the second separation, preferably when the conveying stream is discharged onto the further conveying device (6), and/or after the third separation.
8. Apparatus (9) for carrying out the method according to one of the preceding claims and provided for separating feed material, having a first magnetic separating device (1) for the first separation of a first ferromagnetic material fraction, a second magnetic separating device (2) for the second separation of a second ferromagnetic material fraction, a conveying device (5) for supplying the conveying stream to the first magnetic separating device (1), a further conveying device (6) for supplying the conveying stream to the second magnetic separating device (2), wherein the conveying device (5) and the further conveying device (6) are arranged in such a way that a redistribution and/or reallocation of the material of the conveying stream takes place between the first magnetic separating device (1) and the second magnetic separating device (2) and, preferably, that the conveying direction (F) of the conveying device (5)

extends at an angle α of greater than 90° , preferably between 120° and 210° , to the conveying direction (F) of the further conveying device (6), wherein the conveying stream in the area between the first separation and the second separation is guided as a single conveying flow,

wherein the redistribution and/or reallocation does not take place with the aid of a sieving, wherein the second magnetic separating device (2) is arranged at least in regions below the further conveying device (6), facing away from the first magnetic separating device (1), wherein the conveying stream can be discharged from the further conveying device (6) onto the second magnetic separating device (2), wherein the second magnetic separating device (2) is designed as a rotatable magnetic drum and wherein an eddy current separator (13) is provided for separating at least one non-magnetic and electrically conductive third material fraction.

9. Apparatus according to claim 8, **characterized in that** the device (9) is designed as a mobile, movable unit.
10. Apparatus according to claim 8 or 9, **characterized in that** a metering hopper device (3) is provided, in particular wherein the metering hopper device (3) has a feed opening (10) for feeding the feed material and/or wherein the metering hopper device (3) has at least one, in particular adjustable, metering opening (11).
11. Apparatus according to claim 10, **characterized in that** a metering device (4) for conveying the conveying stream is provided at least in certain regions below the metering hopper device (3), in particular below the metering opening (11) and/or facing away from the feed opening (10), in particular wherein the metering device (4) is designed as a belt feeder, preferably a hopper discharge belt, in particular wherein the conveying device (5) is arranged in such a way that the conveying stream can be transferred from the metering device (4) to the conveying device (5), in particular wherein the conveying device (5) is arranged in such a way that the conveying stream can be transferred from the metering device (4) to the conveying device (5), in particular wherein the conveying device (5) is designed as a conveyor belt, preferably an acceleration belt.
12. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first magnetic separator device (1) is designed as an overband magnetic separator, in particular wherein the first magnetic separating device (1) is arranged above the conveyor de-

vice (5), preferably in the region of the belt transfer (7) between the conveyor device (5) and the further conveying device (6) and/or in the region of the belt end (12) of the conveyor device (5) facing away from the metering device (4).

13. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the further conveying device (6) is arranged in such a way that the conveying stream can be transferred, in particular discharged, from the conveying device (5) to the further conveying device (6), in particular wherein the further conveying device (6) is arranged at least in regions below the conveying device (5), facing away from the first magnetic separating device (1), and/or wherein the further conveying device (6) is designed as a vibrating trough and/or as a conveyor belt.
14. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the eddy current separating device (13) is arranged in such a way that the conveying stream can be transferred, in particular discharged, from the second magnetic separating device (2) to the eddy current separating device (13) and/or **in that** the eddy current separating device (13) is arranged at least in some regions below the second magnetic separating device (2), facing away from the first magnetic separating device (1).
15. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a cage-like frame (15) is provided, which is provided at least regionally on the outside of the apparatus (9) and is used in particular for arranging, fastening and/or supporting the individual, preferably modular, components of the apparatus (9), in particular a bearing means (16) of the frame (15) being provided for mounting the device (9).

Revendications

1. Procédé de séparation d'un produit entrant, le produit entrant présentant au moins une fraction de matière ferromagnétique et une fraction de matière non ferreuse, un flux de transport étant amené à une première séparation d'une première fraction de matière ferromagnétique au moyen d'un premier dispositif de séparation magnétique (1), le flux de transport étant amené à la première séparation par un dispositif de transport (5), le flux de transport étant ensuite amené à une deuxième séparation d'une deuxième fraction de matière ferromagnétique à partir du flux de transport au moyen d'un deuxième dispositif de séparation magnétique (2), le flux de transport étant amené à la deuxième séparation par un autre dispositif de transport (6), une redistribution et/ou une restructuration du matériau du flux de transport ayant

lieu entre la première séparation et la deuxième séparation, le flux de transport étant guidé comme un flux de transport individuel dans la zone entre la première et la deuxième séparation, la redistribution et/ou la restructuration n'ayant pas lieu à l'aide d'un tamisage,

le flux de transport étant déversé par l'autre dispositif de transport (6) sur le deuxième dispositif de séparation magnétique (2), la deuxième séparation ayant lieu lors du transport du flux de transport le long de l'autre dispositif de transport (6), le deuxième dispositif de séparation magnétique (2) étant conçu comme un tambour magnétique rotatif et une troisième séparation d'une troisième fraction de matière non magnétique et électriquement conductrice étant effectuée à partir du flux de transport au moyen d'un dispositif de séparation à courant de Foucault (13), la troisième séparation étant effectuée après la deuxième séparation.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le produit entrant est chargé dans un dispositif de trémie de dosage (3), en particulier dans lequel le produit transporté est transféré sous forme de flux de transport du dispositif de trémie de dosage (3) à un dispositif de dosage (4), en particulier à un alimentateur à bande, de préférence une bande d'extraction de trémie, le flux de transport étant transporté le long du dispositif de dosage (4).
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le flux de transport est transféré du dispositif de dosage (4) au dispositif de transport (5) et/ou **en ce que** le flux de transport est égalisé dans la direction de transport (F) après le transfert du dispositif de dosage (4) au dispositif de transport (5) et/ou **en ce que** la vitesse du dispositif de transport (5) est supérieure, de préférence d'au moins 15 %, à la vitesse du dispositif de dosage (4).
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'autre dispositif de transport (6) vibre et/ou oscille.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la direction de transport (F) du dispositif de transport (5) s'étend par rapport à la direction de transport (F) de l'autre dispositif de transport (6) selon un angle α supérieur à 90°, de préférence compris entre 120° et 210°.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le flux de transport est déversé par le dispositif de transport (5) sur l'autre dispositif de transport (6) et/ou **en ce que** la première

séparation a lieu dans la zone du transfert de bande (7) du dispositif de transport (5) à l'autre dispositif de transport (6).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une quatrième séparation d'une quatrième fraction de matière est effectuée au moyen d'un séparateur à air (8), en particulier la quatrième séparation étant effectuée après la première séparation et avant la deuxième séparation, de préférence lors du déversement du flux de transport sur l'autre dispositif de transport (6), et/ou après la troisième séparation.
8. Appareil (9) pour la réalisation du procédé selon l'une des revendications précédentes et prévu pour la séparation de un produit entrant, avec un premier dispositif de séparation magnétique (1) pour la première séparation d'une première fraction de matière ferromagnétique, un deuxième dispositif de séparation magnétique (2) pour la deuxième séparation d'une deuxième fraction de matière ferromagnétique, un dispositif de transport (5) pour l'amenée du flux de transport au premier dispositif de séparation magnétique (1), un autre dispositif de transport (6) pour l'amenée du flux de transport au deuxième dispositif de séparation magnétique (2), le dispositif de transport (5) et l'autre dispositif de transport (6) étant disposés de telle sorte qu'entre le premier dispositif de séparation magnétique (1) et le deuxième dispositif de séparation magnétique (2), il se produit une redistribution et/ou une restructuration du matériau du flux de transport et, de préférence, que la direction de transport (F) du dispositif de transport (5) s'étend par rapport à la direction de transport (F) de l'autre dispositif de transport (6) selon un angle α supérieur à 90°, de préférence compris entre 120° et 210°,

le flux de transport étant guidé comme un flux de transport individuel dans la zone entre la première séparation et la deuxième séparation, la redistribution et/ou la restructuration n'ayant pas lieu à l'aide d'un tamisage,

le deuxième dispositif de séparation magnétique (2) étant disposé au moins par zones en dessous, à l'opposé du premier dispositif de séparation magnétique (1), de l'autre dispositif de transport (6), le flux de transport pouvant être déversé de l'autre dispositif de transport (6) sur le deuxième dispositif de séparation magnétique (2), le deuxième dispositif de séparation magnétique (2) étant conçu comme un tambour magnétique rotatif et

un dispositif de séparation à courant de Foucault (13) étant prévu pour la séparation d'au moins une troisième fraction de matière non magnétique et électriquement conductrice.

9. Appareil selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'appareil (9) est conçu comme une unité mobile et déplaçable.
10. Appareil selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif de trémie de dosage (3), en particulier dans lequel le dispositif de trémie de dosage (3) présente une ouverture de chargement (10) pour le chargement du produit entrant et/ou dans lequel le dispositif de trémie de dosage (3) présente au moins une ouverture de dosage (11), en particulier réglable. 5
11. Appareil selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de dosage (4) est prévu au moins par zones en dessous du dispositif de trémie de dosage (3), en particulier en dessous de l'ouverture de dosage (11) et/ou à l'opposé de l'ouverture de chargement (10), pour le transport du flux de transport, en particulier le dispositif de dosage (4) étant un distributeur à bande, de préférence bande d'extraction de trémie, en particulier le dispositif de transport (5) étant disposé de telle sorte que le flux de transport peut être transféré du dispositif de dosage (4) au dispositif de transport (5), en particulier le dispositif de transport (5) étant conçu comme une bande de transport, de préférence une bande d'accélération. 10 20 25
12. Appareil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de séparation magnétique (1) est conçu comme un séparateur magnétique hors bande, en particulier le premier dispositif de séparation magnétique (1) étant disposé au-dessus du dispositif de transport (5), de préférence dans la zone du transfert de bande (7) entre le dispositif de transport (5) et l'autre dispositif de transport (6) et/ou dans la zone de l'extrémité de bande (12) du dispositif de transport (5) opposée au dispositif de dosage (4). 30 35 40
13. Appareil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'autre dispositif de transport (6) est disposé de telle sorte que le flux de transport peut être transféré du dispositif de transport (5) à l'autre dispositif de transport (6), en particulier peut être déversé, en particulier dans lequel l'autre dispositif de transport (6) est disposé au moins par zones en dessous du dispositif de transport (5), à l'opposé du premier dispositif de séparation magnétique (1), et/ou dans lequel l'autre dispositif de transport (6) est réalisé sous forme de goulotte vibrante et/ou de bande transporteuse. 45 50
14. Appareil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de séparation par courants de Foucault (13) est disposé de telle sorte que le flux de transport peut être transféré du deuxième dispositif de séparation magnétique (2) au dispositif de séparation par courants de Foucault (13), en particulier peut être déversé, et/ou **en ce que** le dispositif de séparation par courants de Foucault (13) est disposé au moins par zones en dessous, à l'opposé du premier dispositif de séparation magnétique (1), du deuxième dispositif de séparation magnétique (2). 55
15. Appareil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un bâti (15) en forme de cage, qui est prévu au moins par zones à l'extérieur de l'appareil (9) et en particulier pour l'agencement, la fixation et/ou le support des différents composants, de préférence modulaires, de l'appareil (9), en particulier un moyen de support (16) du bâti (15) étant prévu pour le support de l'appareil (9).

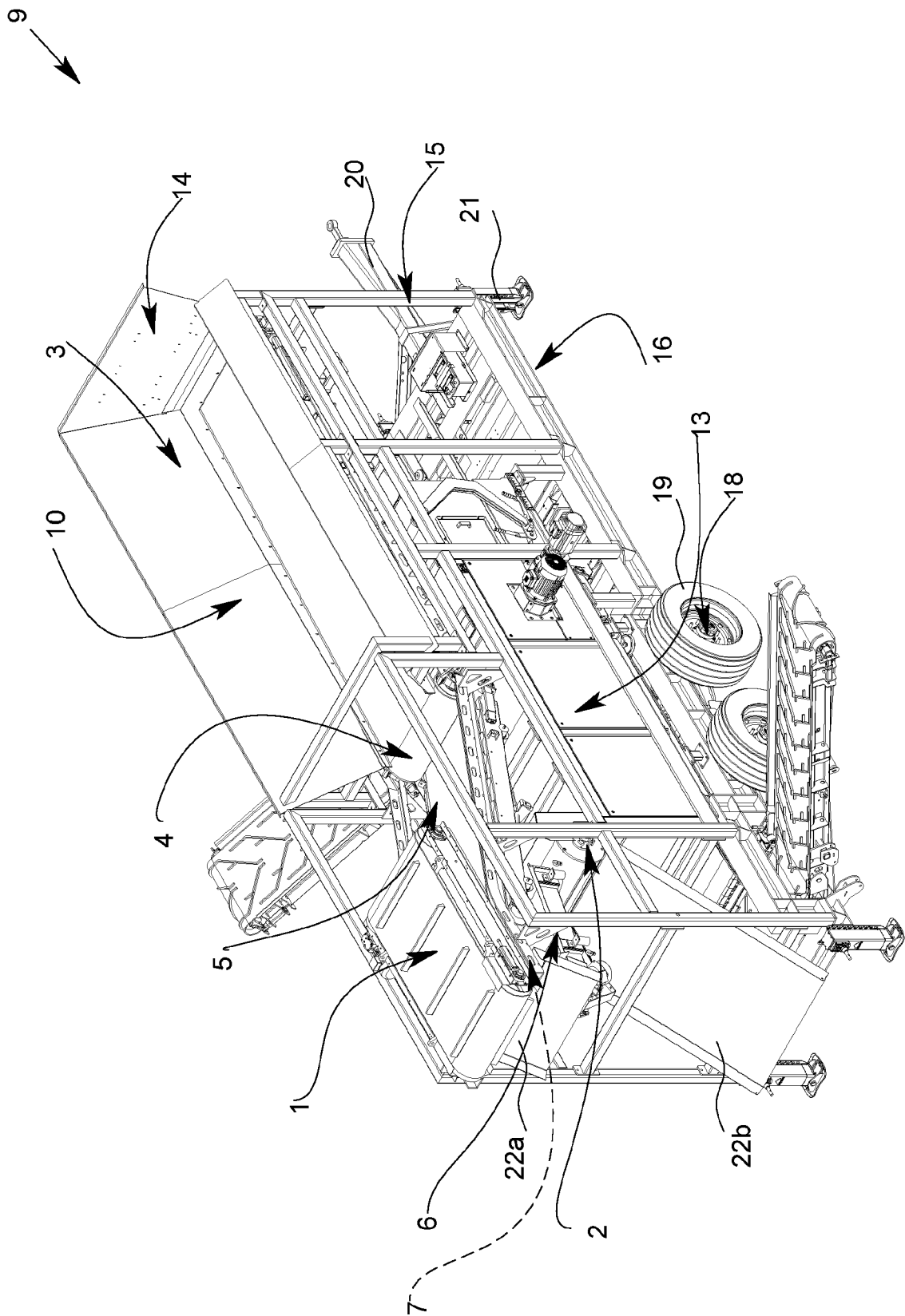


Fig. 1

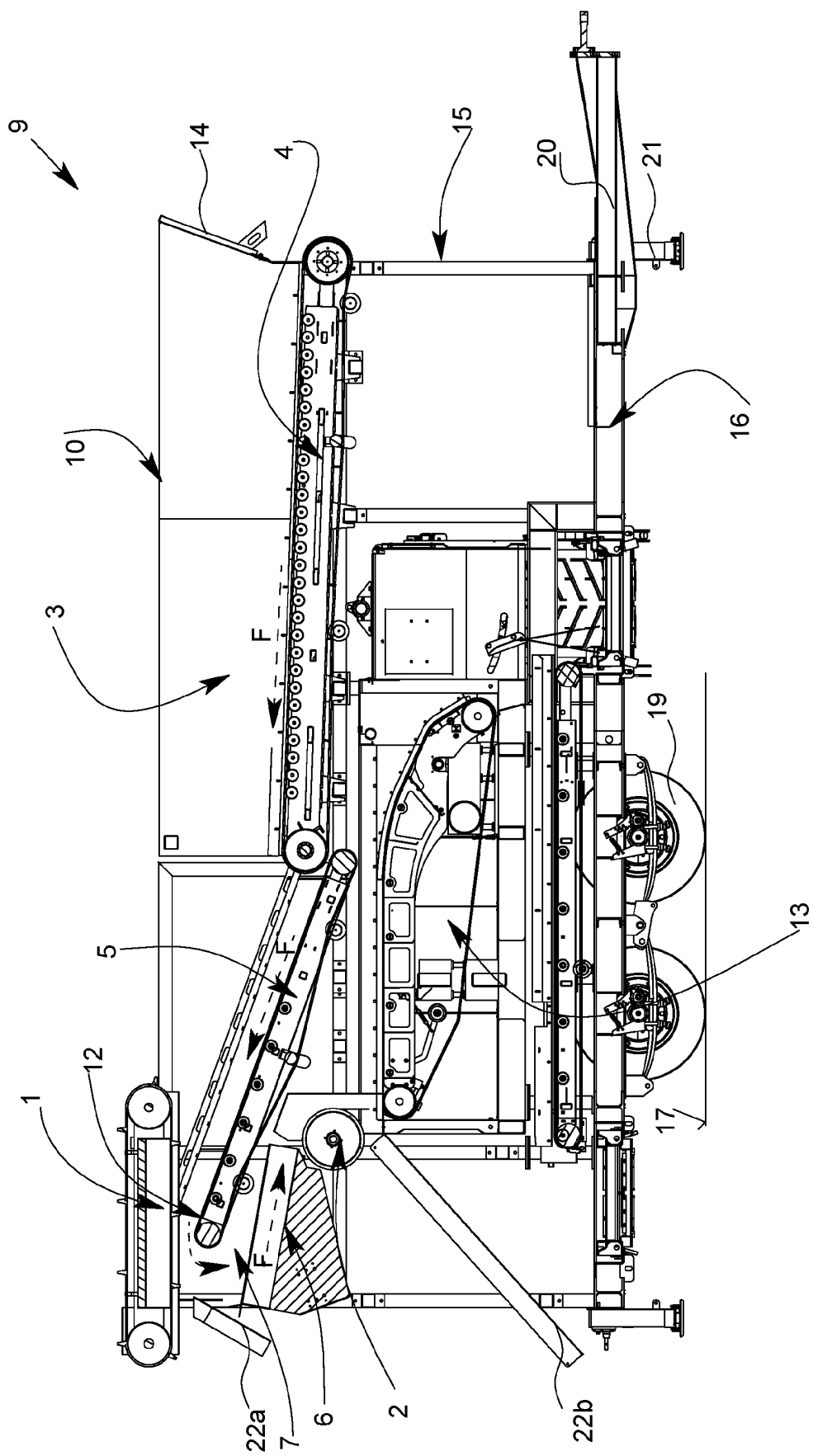


Fig. 2

9

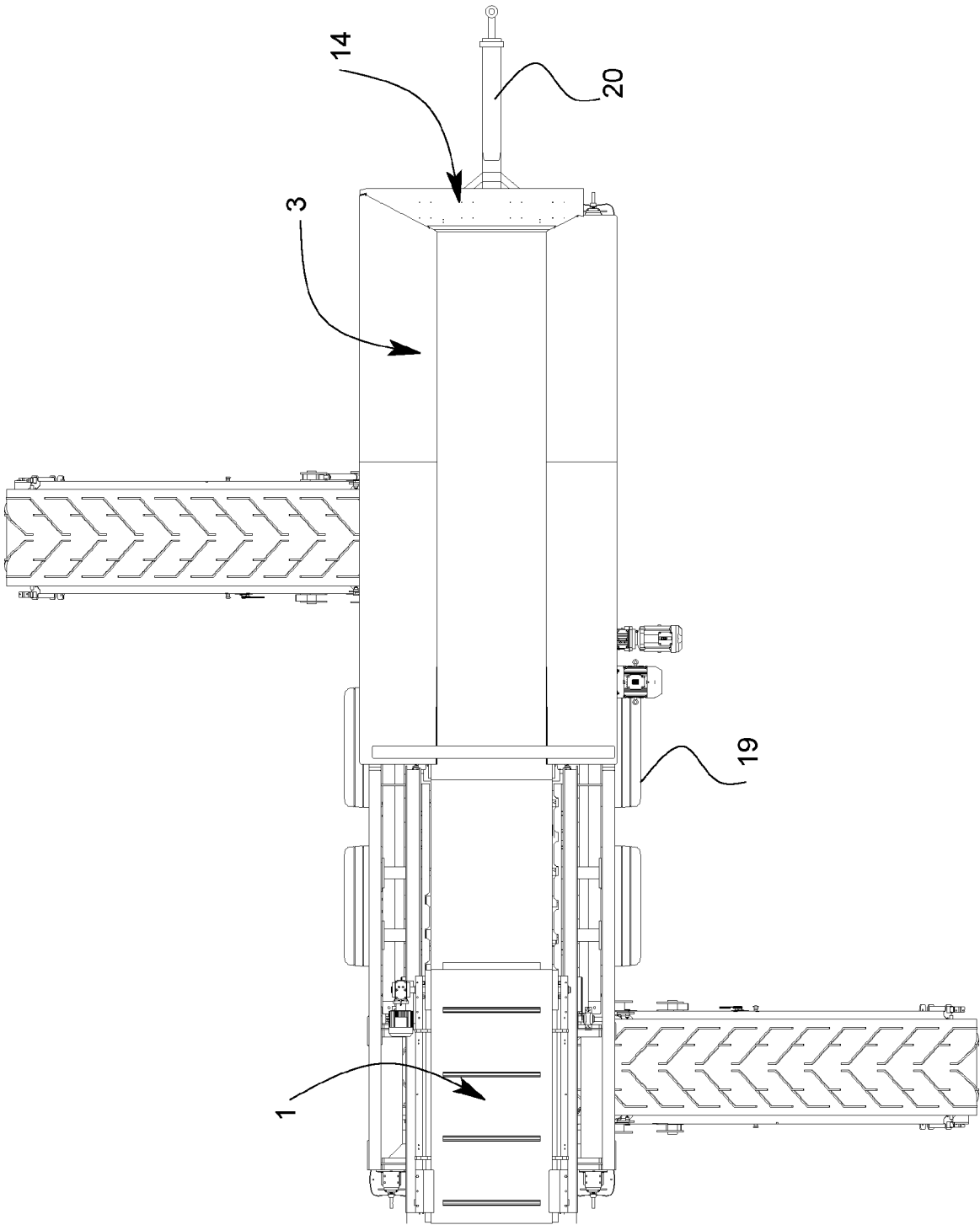
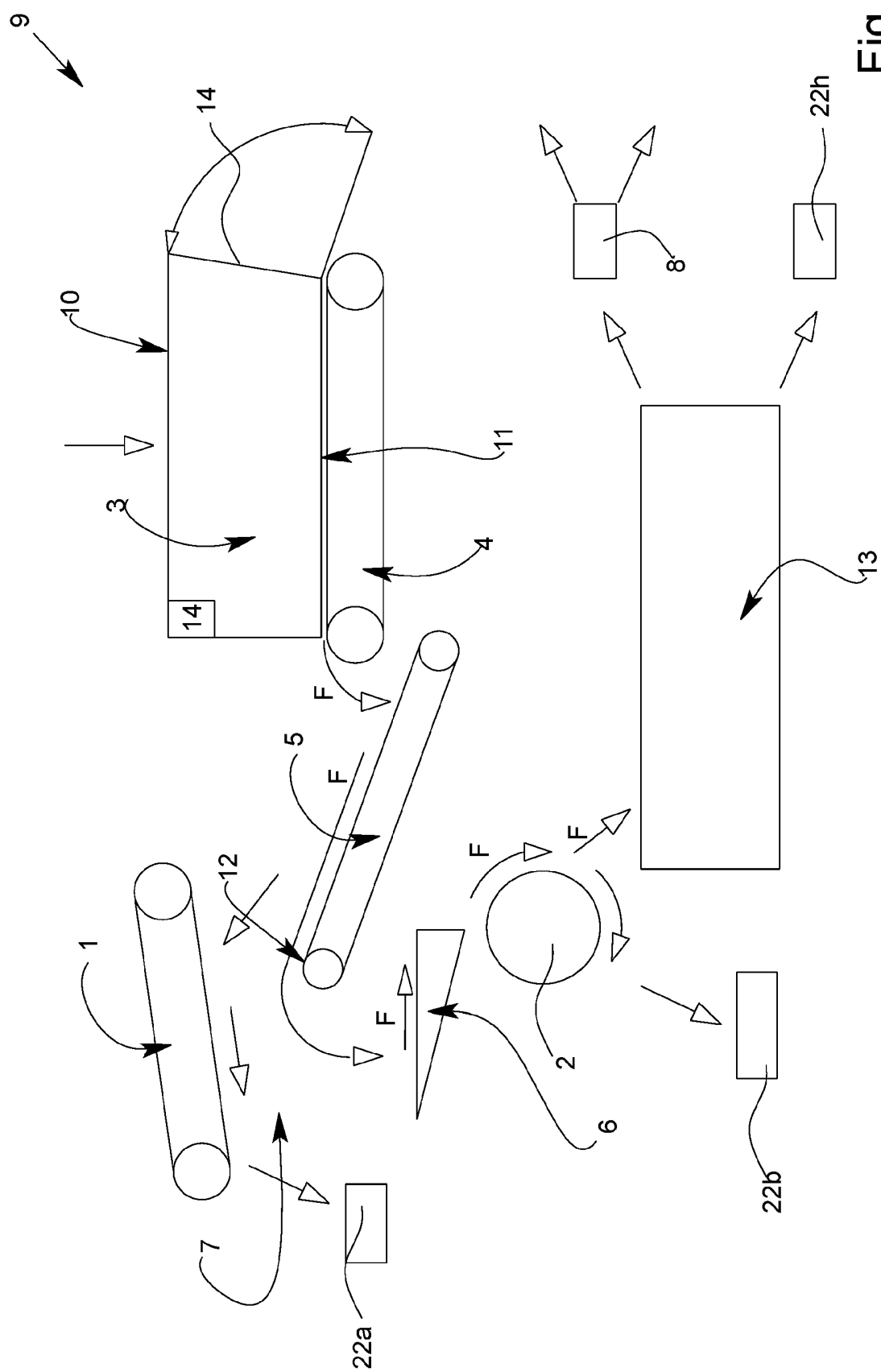


Fig. 3



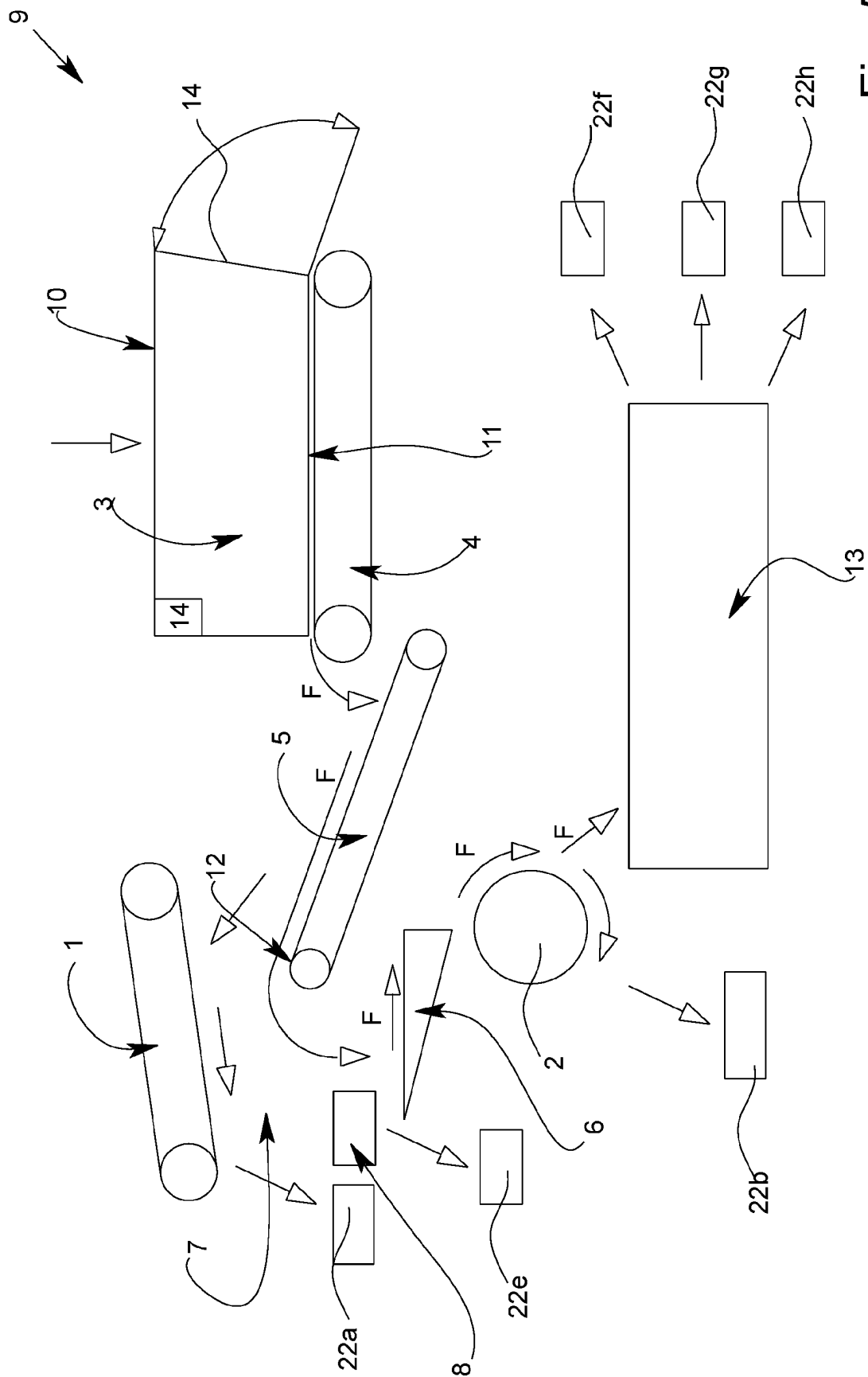


Fig. 5

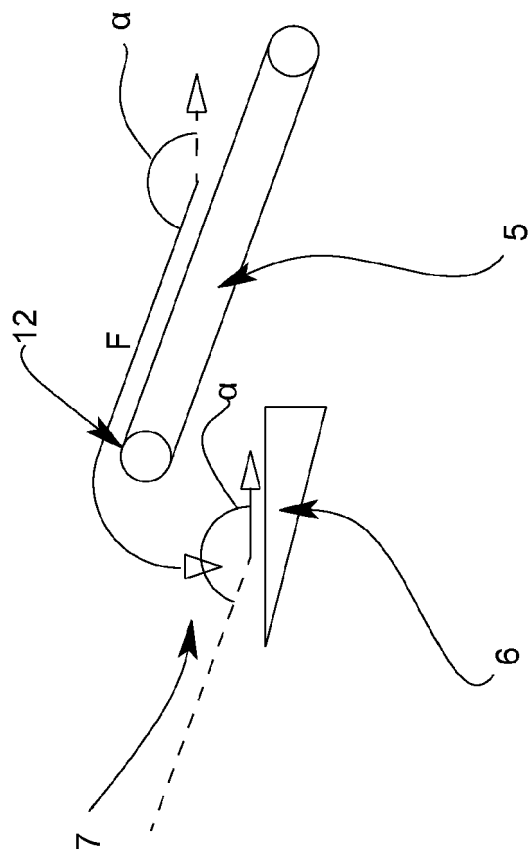


Fig. 6

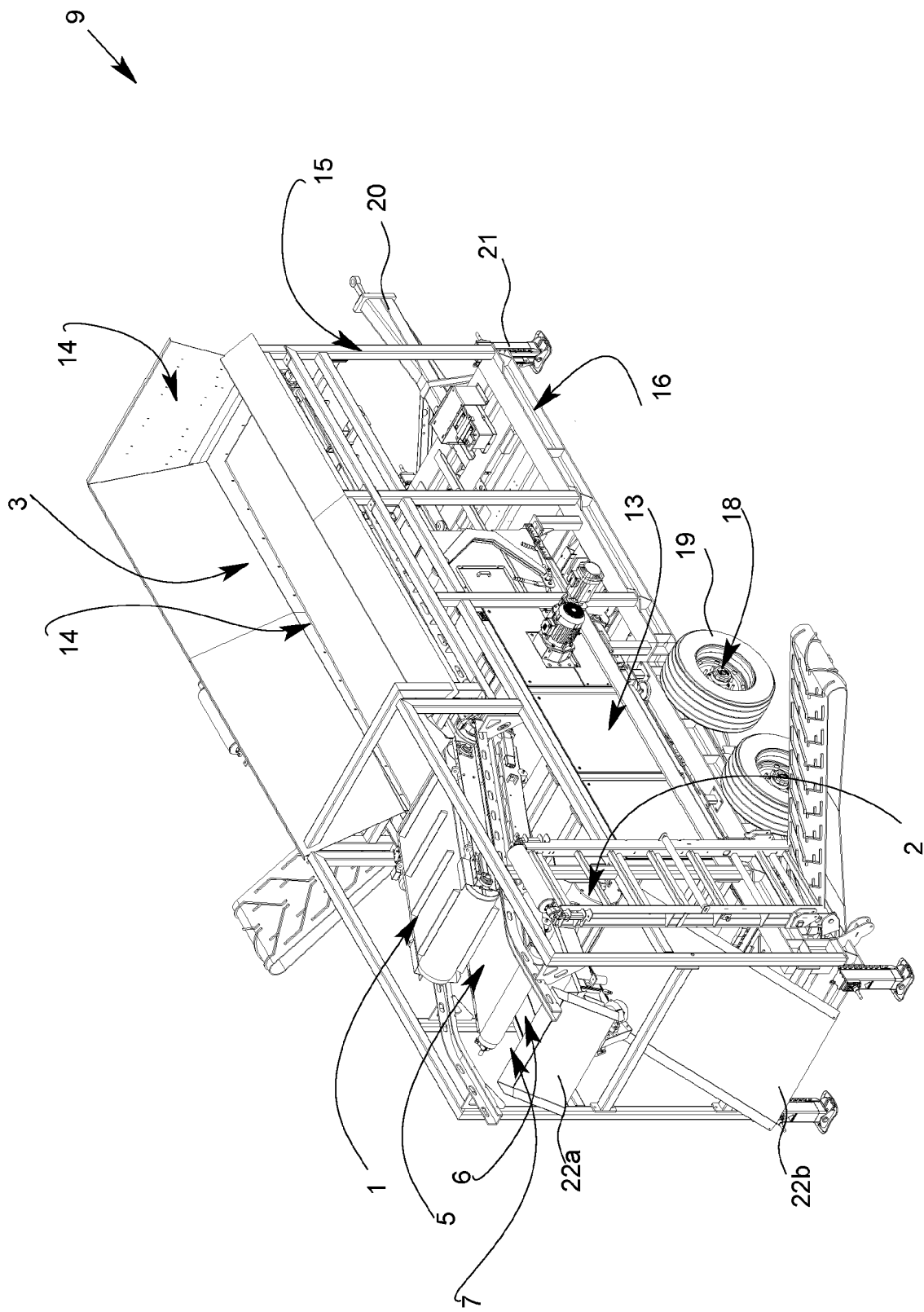


Fig. 7

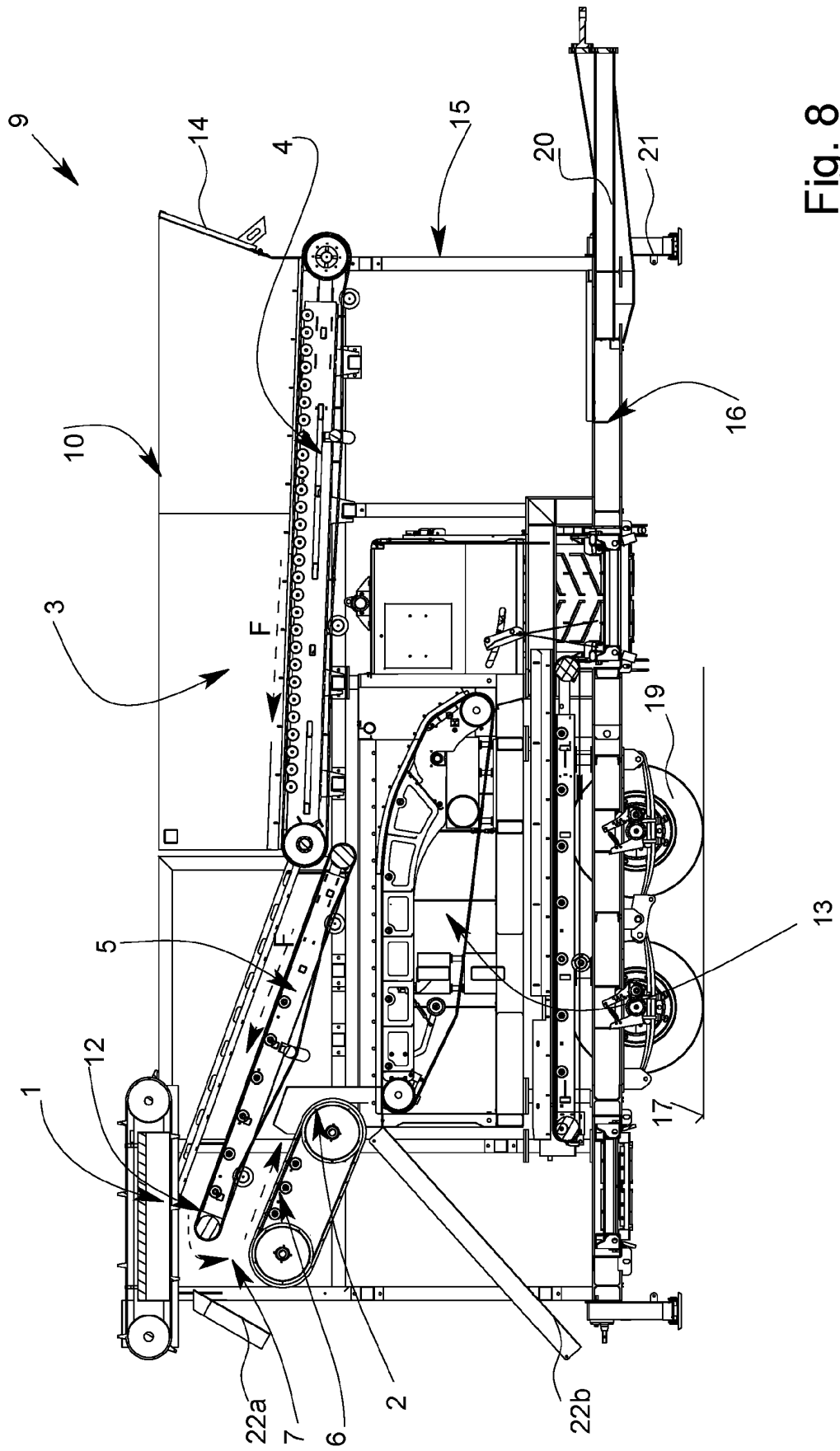


Fig. 8

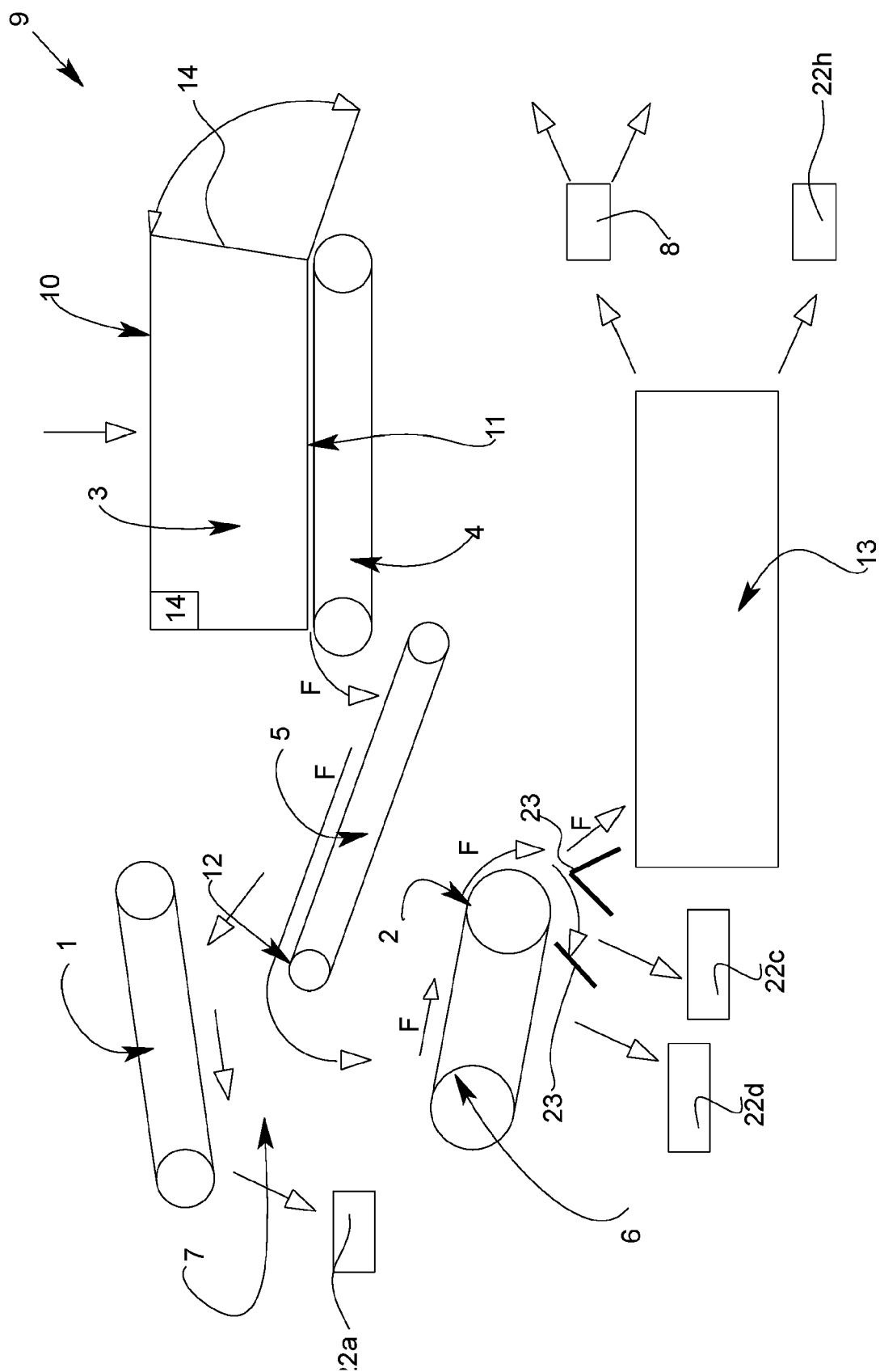


Fig. 9

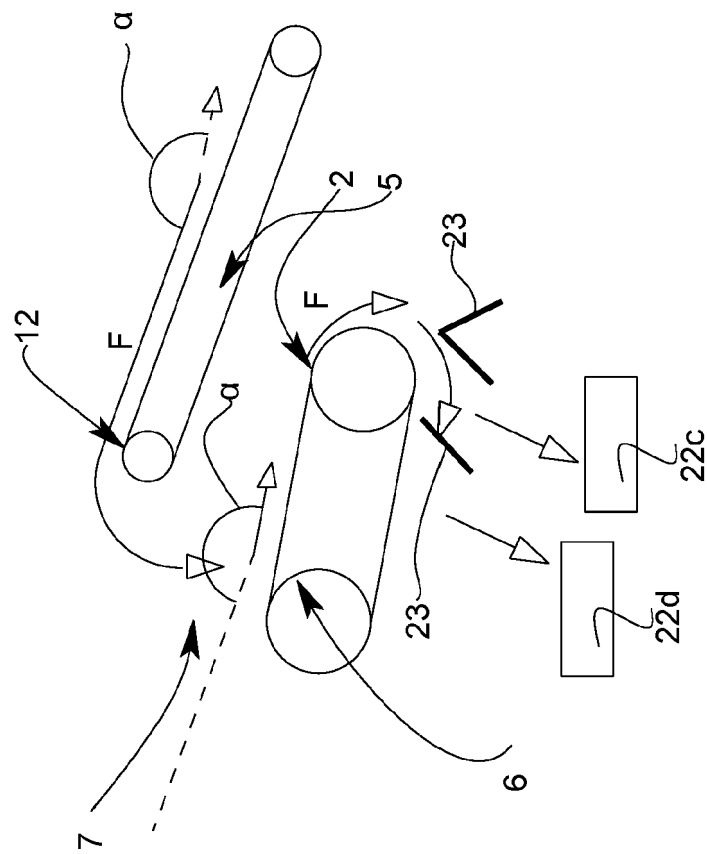


Fig. 10

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

- GB 1530065 A [0010]
- US 2017232446 A1 [0011]
- WO 2012121438 A1 [0012]
- CN 109201331 A [0013]