



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
05.06.2024 Patentblatt 2024/23
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07F 7/06 (2006.01) B02C 19/00 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 22210181.8
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G07F 7/0609; B02C 19/0081; B07C 5/128
- (22)

Anmeldetag: 29.11.2022

- (84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN
- (72)

Erfinder:
• GEHL, Leon
37290 Meißen (DE)
• FRANKE, Volker
99310 Arnstadt (DE)
- (74)

Vertreter: Viering, Jentschura & Partner mbB
Patent- und Rechtsanwälte
Am Brauhaus 8
01099 Dresden (DE)
- (71)

Anmelder: RE DEPOSIT Solutions GmbH
98693 Ilmenau (DE)

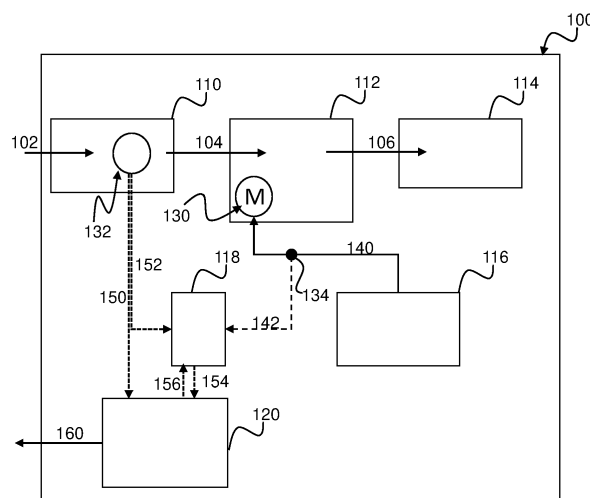
(54)

LEERGUTGEBINDE-RÜCKNAHMEVORRICHTUNG UND COMPUTERLESBARES MEDIUM MIT INSTRUKTIONEN FÜR EINE LEERGUTGEBINDE-RÜCKNAHMEVORRICHTUNG

- (57)

Es wird eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) bereitgestellt, aufweisend: eine Entwertungseinheit (112) eingerichtet zur Entwertung von Leergutgebinden (104), wobei die Entwertung unter Verwendung eines Elektromotors (130) erfolgt; einen Sensor (134), der eingerichtet ist, eine elektrische Messgröße, welche eine Leistungsaufnahme des Elektromotors (130) repräsentiert, während der Entwertung eines zu-
- geführten Leergutgebindes zu erfassen; und eine Ermittlungsvorrichtung (118), die eingerichtet ist, basierend auf der erfassten elektrischen Messgröße einen Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebindes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln und eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information in einem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal (154) auszugeben.

FIG.1A



Beschreibung

[0001] Verschiedene Ausführungsbeispiele betreffen eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung.

[0002] Im Bereich der Leergutgebinde-Rücknahme sind die zurückgenommenen Leergutgebinde in der Regel mit einem Pfandwert beaufschlagt. Leergutgebinde können PET-Flaschen, Dosen oder Einwegglasflaschen sein. Bei der Leergutgebinde-Rücknahme wird über einen optischen Sensor oder Ultraschallsensor das Zuführen des Leergutgebundes in eine Entwertungseinheit ermittelt. Die Entwertungseinheit weist abhängig von der Art des Leergutgebundes ein Schneidwerk (bspw. für PET-Flaschen), ein Kompaktierwerk (bspw. für Dosen) oder ein Brechwerk (bspw. für Einwegglasflaschen) auf.

[0003] In der Vergangenheit ging man davon aus, dass durch eine Quittierung eines Sensors, dass das Leergutgebinde der Entwertungseinheit zugeführt wurde, eine ausreichende Betrugssicherheit gegeben sei und von einer sicheren Entwertung (Zerstörung) des zuvor bepfandeten Leergutgebundes (auch als pfandbeaufschlagtes Leergutgebinde bezeichnet) ausgegangen werden kann. Manipulationen an den Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtungen haben jedoch dazu geführt, dass Leergutgebinde zwischen der Quittierung des Sensors und der Entwertungseinheit abgefangen wurden und erneut der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung zugeführt werden konnten.

[0004] Daher ist ein technischer Nachweis der Entwertung bzw. Zerstörung bepfandeter Leergutgebinde vor einer Auszahlung des Pfandbetrages erforderlich.

[0005] Herkömmliche Nachweise der Entwertung implementieren die Überschreitung eines statisch festgelegten Schwellenwertes als Kriterium. Dies kann im normalen Entwertungsbetrieb eine zuverlässige Lösung darstellen. Der statische Schwellenwert kann den gesamten Bereich der zu entwertenden pfandbeaufschlagten Leergutgebinde abdecken. Eine konkrete Rückverfolgbarkeit und Auswertung zwischen ermittelten und erwarteten Messwerten während einer Entwertung erfolgt nicht.

[0006] Weiterhin ist es im Bereich der Leergutgebinde-Rücknahme ein bekanntes Fehlerbild, dass Leergutgebinde unterschiedlichen Materials falsch sortiert werden und damit einer falschen Entwertungseinheit zugeführt werden. Somit verbleibt das entwertete Leergutgebinde nach der Entwertung im falschen Sammelcontainer. Beispiele für Fehlsortierungen sind beispielsweise Glasgebinde, welche durch Fehlsortierung Entwertungseinheiten für PET-Leergutgebinde oder Entwertungs-/Kompaktiereinheiten für Aluminium- bzw. Weißblechdosen zugeführt werden. Ebensolche Fehlsortierungen können bei getrennten Entwertungseinheiten für PET-Leergutgebinden und Aluminium-/Weißblechdosen auftreten.

[0007] Die Fehlsortierung von Mehrweggebinden und Glasgebinden in Entwertungseinheiten für Einweggebinde kann zu Störungen und übermäßigem Verschleiß dieser Entwertungseinheiten führen. Dabei können schon geringe Quoten von fehlsortierten Leergutgebinden die Reinheitsquote der jeweiligen Materialfraktion senken und damit deren Materialwert. Dies hat einen beträchtlichen Mehraufwand bei der Materialaufbereitung im Recyclingprozess zur Folge und ist daher nicht im Interesse des Betreibers der Leergutgebinde-Rücknahme und des Recyclers.

[0008] Die Erkennungseinheit der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung erfasst den Barcode des zugeführten Leergutgebundes und ermittelt basierend auf in einer Datenbank hinterlegten Barcodes, aus welchem Material das zugeführte Leergutgebinde besteht. Mittels der die Einzel-Leergutgebinde-Erkennung am Anfang der Leergutrücknahme wird das jeweilige Gebinde eindeutig klassifiziert und einer "Entsorgungsfraction" zugewiesen. Die Entsorgungsfraction kann zum Beispiel "PET klar", "PET bunt", "Dose" oder "Einwegglas" sein.

[0009] Abhängig vom angenommenen Materialspektrum und den tatsächlich vorhandenen Möglichkeiten zur Fraktionstrennung, wird dem zugeführten Leergutgebinde von der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung eine Entwertungs-/Sammelfraktion zugewiesen. Einen anschließenden Abgleich, ob das erfasste Gebinde auch tatsächlich in den vorgesehenen Sammelcontainer geleitet wurde, gibt es zu diesem Zeitpunkt nicht und ist mit der herkömmlichen Sensorik auch nicht erfassbar.

[0010] Es wird eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung, eine Ermittlungsvorrichtung für eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung und ein computerlesbares Medium mit Instruktionen für eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung bereitgestellt. Diese ermöglichen eine verbesserte Leergutgebinde-Rücknahme, beispielsweise eine Leergutgebinde-Rücknahme mit verbessertem Betrugsschutz, bereitzustellen.

[0011] Verschiedene Ausführungsformen beziehen sich auf eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung aufweisend: eine Entwertungseinheit eingerichtet zur Entwertung von Leergutgebinden, wobei die Entwertung unter Verwendung eines Elektromotors erfolgt; einen Sensor, der eingerichtet ist, eine elektrische Messgröße, welche eine Leistungsaufnahme des Elektromotors repräsentiert, während der Entwertung eines zugeführten Leergutgebundes zu erfassen; und eine Ermittlungsvorrichtung, die eingerichtet ist, basierend auf der erfassten elektrischen Messgröße einen Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebundes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln und eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information in einem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal auszugeben.

[0012] Leergutgebinde lassen sich basierend auf elektrischen Messgrößen, die während der Entwertung des Leergutgebundes erfasst werden, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit einem Leergutgebindetyp aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zuordnen. Die Vielzahl von Leergutgebindetypen können einzelne Klassen, Bereiche, Typen und

Materialien von Leergutgebindetypen aufweisen. Jeder Leergutgebindetyp kann über einem Intervall einer oder mehrerer elektrischer Messgrößen definiert sein. Die einzelnen Leergutgebindetypen weisen somit verschiedene Merkmale auf. Die Merkmale der Leergutgebindetypen können dem eingangsseitig erfasstem Leergutgebindetyp und dem tatsächlich entwertetem Leergutgebindetyp zugeordnet werden. Dadurch kann eine Bestätigung des Kompaktier-/Entwertungsvorgangs generiert werden. Zusätzlich können durch die permanente Verarbeitung der Ist-Werte der entwerteten Leergutgebinde der jeweilige Leergutgebindetyp im laufenden Betrieb der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung weiter optimiert werden und präziser an die individuelle Entwertungseinheit angepasst werden.

[0013] Dadurch kann ein Vergleich zwischen erwartetem Leergutgebindetyp und tatsächlich entwertetem Leergutgebindetyp ermöglicht werden. Dies ermöglicht, eine Rückmeldung bereitzustellen, ob ein soeben entwertetes Leergutgebinde einem von der Eingabeeinheit der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung detektierten Leergutgebindetyp angehört.

[0014] Dies ermöglicht eine Leergutgebinde-Rücknahme mit verbessertem Betrugsschutz bereitzustellen.

[0015] Verschiedene Ausführungsbeispiele betreffen eine Ermittlungsvorrichtung für einen Elektromotor einer Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung, wobei die Entwertung von Leergutgebinden unter Verwendung des Elektromotors erfolgt; wobei die Ermittlungsvorrichtung eingerichtet ist basierend auf einer elektrischen Messgröße, welche eine Leistungsaufnahme des Elektromotors repräsentiert und mittels eines Sensors während der Entwertung eines zugeführten Leergutgebundes erfasst wird, einen Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebundes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln und eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information in einem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal auszugeben.

[0016] Dies ermöglicht eine einfache Montage/Demontage der Ermittlungsvorrichtung in oder an der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung.

[0017] Verschiedene Ausführungsbeispiele betreffen ein computerlesbares Medium für eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung aufweisend Instruktionen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen: Ermitteln, durch eine zuvor beschriebene Ermittlungsvorrichtung, einer elektrischen Messgröße eines Elektromotors während der Entwertung eines Leergutgebundes in der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung, wobei die Entwertung des Leergutgebundes unter Verwendung des Elektromotors einer Entwertungseinheit der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung erfolgt; Ermitteln eines Leergutgebindetyps des in der Entwertungseinheit entwerteten Leergutgebundes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen; und Ausgeben eines Entwertungsvorgang-Ausgabesignals, das eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information aufweist.

[0018] Dies ermöglicht eine Leergutgebinde-Rücknahme mit verbessertem Betrugsschutz bereitzustellen.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

Figuren 1A bis 1D schematische Ansichten einer Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung;

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Leergutgebinde-Rücknahme; und

Figur 3A bis 3B Diagramme elektrischer Messgrößen unterschiedlicher Leergutgebindetypen; und.

Figur 4A bis 4B Diagramme elektrischer Messgrößen unterschiedlicher Klassen von Leergutgebindetypen.

[0021] In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, in denen zur Veranschaulichung spezifische Details und Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

[0022] **FIG. 1A** veranschaulicht eine schematische Ansicht einer Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung 100.

[0023] Die Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung 100 weist eine Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit 110 auf, in die Leergutgebinde 102 von extern zugeführt werden. In der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit 110 wird zugeführtes Leergutgebinde 102 beispielsweise auf einem Laufband an einem Sensor 132 (auch als weiterer Sensor 132 bezeichnet) vorbeigeführt, der den Typ des Leergutgebundes 102 erfasst. Der weitere Sensor 132 ist beispielsweise ein Barcode-Scanner 132, der den Barcode des zugeführten Leergutes 102 erfasst. Dadurch kann der Leergutgebindetyp des zugeführten Leergutes 102 ermittelt werden. Im Falle eines pfandbeaufschlagten Leergutgebundes 102 wird das pfandbeaufschlagte Leergutgebinde einer zu dem Leergutgebindetyp korrespondierenden Entwertungseinheit 112 als sortiertes bzw. erfasstes Leergutgebinde 104 zugeführt.

[0024] Der Sensor 132 kann den ermittelten Leergutgebindetyp des erfassten Leergutgebundes 104 an eine Pfandrückgabereinheit 120 übermitteln (in FIG.1A mittels des gepunkteten Pfeils 150 veranschaulicht).

[0025] Die Entwertungseinheit 112 weist einen Elektromotor 130 auf mittels dessen das erfasste Leergutgebunde 104 derart entwertet wird, dass es nicht erneut der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100 zugeführt werden kann.

[0026] Das Leergutgebunde 102 kann beispielsweise eine PET-Flasche, eine Einwegglasflasche oder eine Dose sein.

[0027] Entsprechend kann die Entwertungseinheit 112 ein Schneidwerk (beispielsweise für PET-Flaschen), ein Kompaktierwerk (beispielsweise für Dosen) oder ein Brechwerk (beispielsweise für Einwegglasflaschen) aufweisen.

[0028] Der Elektromotor 130 ist mittels eines zumindest dreiphasigen Kabels 140 mit einer Stromversorgung 116 der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100 verbunden, beispielsweise mittels eines dreiphasigen Kabels oder mittels eines fünfphasigen Kabels. Durch das Kabel 140 wird dem Elektromotor 130 ein elektrischer Strom (auch als Betriebsstrom bezeichnet) zum Betrieb zugeführt. Der Elektromotor 130 treibt mit dem Betriebsstrom ein mechanisches Werk zur Entwertung des erfassten Leergutgebundes 104 an, beispielsweise ein Schneidwerk, ein Kompaktierwerk oder ein Brechwerk.

[0029] Die Leistungsaufnahme des Elektromotors 130 kann abhängig von dem mechanischen Widerstand des erfassten Leergutgebundes 104 in dem mechanischen Werk während der Entwertung sein. Ein hoher mechanischer Widerstand kann dabei eine hohe Stromstärke des Betriebsstromes und somit eine hohe Leistungsaufnahme des Elektromotors 130 bedingen. Abhängig von dem Leergutgebindetyp des zu entwertendem Leergutgebundes 104 kann der Elektromotor 130 somit unterschiedliche Leistungsaufnahmen während der Entwertung von Leergutgebunden aufweisen. Die Leistungsaufnahme des Elektromotors 130 kann mittels Erfassens einer elektrischen Messgröße erfolgen, die direkt oder indirekt zu der Leistungsaufnahme korrespondiert bzw. korreliert ist. Der zeitliche Verlauf der elektrischen Messgröße wird hierin auch als Betriebsstromprofil bezeichnet. Das Betriebsstromprofil ist nicht notwendigerweise die Stromstärke oder die Spannung an dem Elektromotor 130. Die Betriebsstromprofile einzelner Leergutgebindetypen von Leergutgebunden können sich voneinander unterscheiden.

[0030] Ein Betriebsstromprofil kann mehrere für ein Leergutgebindetyp charakteristische Merkmale aufweisen, beispielsweise den globalen Maximalwert der Leistungsaufnahme, die lokalen Maximalwerte der Leistungsaufnahme, die Anzahl lokaler Maximalwerte der Leistungsaufnahme, den zeitlichen Verlauf der Leistungsaufnahme je Entwertungsperiode und/oder den zeitlichen Verlauf der lokalen Maximalwerte. Bei einer Übereinstimmung einer vorgegebenen Anzahl an Merkmalen des erfassten Betriebsstromprofils mit einem Betriebsstromprofil der Vielzahl von Betriebsstromprofilen der Vielzahl von Leergutgebindetypen kann eine Zuordnung des erfassten Betriebsstromprofils zu einem Leerguttyp der Vielzahl von Leerguttypen erfolgen.

[0031] Die vorgegebene Anzahl an Merkmalen und/oder die charakteristischen Merkmale der gespeicherten Betriebsstromprofile können im Verlauf der Zeit angepasst werden, beispielsweise mittels eines Maschinenlernalgorithmus. Dadurch kann beispielsweise der individuelle Verschleiß bzw. der aktuelle Zustand der Entwertungsvorrichtung in der Ermittlung des Leergutgebindetyps berücksichtigt werden. Beispielsweise kann nach einem positiven Abgleich des ermittelten Leergutgebindetyps in der Pfandrückgabe eine Bestätigung an die Ermittlungsvorrichtung übermittelt werden, so dass der ermittelte Leergutgebindetyp und das Betriebsstromprofil in der Ermittlungsvorrichtung bestätigt (beispielsweise verstärkt) wird. Dadurch kann die Ermittlung des Leergutgebindetyps verbessert werden, beispielsweise beschleunigt werden.

[0032] Die elektrische Messgröße wird von einem Sensor 134 während der Entwertung, beispielsweise in dem Kabel 140 erfasst, (in FIG.1A mittels des gestrichelten Pfeils 142 veranschaulicht, siehe auch FIG.1C).

[0033] Der Sensor 134 kann an unterschiedlichen Positionen in oder an der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100 angeordnet sein. Die Messung der mindestens einen elektrischen Messgröße kann in oder um einen oder mehrere Leiter 140 (beispielsweise Stromkabel) des Elektromotors 130 oder zum Elektromotor 130 erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann die mindestens eine elektrische Messgröße am Elektromotor 130 ermittelt werden, beispielsweise an Kontakten des Elektromotors 130 oder im Magnetfeld des Elektromotors 130. Der Sensor 134 zum Erfassen der elektrischen Messgröße kann unmittelbar vor dem Elektromotor 130, entlang eines Strompfades zum Elektromotor 130 oder vor der Ansteuerung des Elektromotors 130 verbaut sein. Die elektrische Messgröße kann beispielsweise eine Stromstärke des Betriebsstromes des Elektromotors 130 sein, eine Leistungsaufnahme des Elektromotors 130 sein, ein elektrischer Widerstand des Elektromotors 130 sein, oder ähnliches sein, beispielsweise ein durch den Betriebsstrom erzeugtes Magnetfeld.

[0034] Die elektrische Messgröße kann mindestens eine erfassbare elektrische Messgröße in oder um einen oder mehrere Leiter (beispielsweise das Stromkabel 140) des Elektromotors 130 oder zum Elektromotor 130 sein. Alternativ oder zusätzlich kann die mindestens eine elektrische Messgröße am Elektromotor 130 ermittelt werden.

[0035] Der Sensor 134 zum Erfassen der elektrischen Messgröße kann unmittelbar vor dem Elektromotor 130, entlang eines Strompfades zum Elektromotor 130, oder vor der Ansteuerung des Elektromotors 130 verbaut sein.

[0036] Die elektrische Messgröße kann beispielsweise eine Stromstärke des Betriebsstromes des Elektromotors 130 sein, eine Leistungsaufnahme des Elektromotors 130 sein, ein elektrischer Widerstand des Elektromotors 130 sein, oder ähnliches sein, beispielsweise ein Magnetfeld des Elektromotors 130 oder eines Stromkabels zum Elektromotor.

Alternativ zum Kabel kann der Sensor 134 mit Kontakten des Elektromotors 130 gekoppelt sein.

[0037] Die elektrische Messgröße ist beispielsweise die Stromstärke des Betriebsstromes an mindestens einer Phase eines Stroms in einem Stromkabel 140 des Elektromotors 130. Der Sensor 134 zum Erfassen der elektrischen Messgröße kann beispielsweise eingerichtet sein, die Stromstärke an mindestens einer Phase des Elektromotors 130 in dem Kabel

140 zu erfassen, wie in FIG.1C und FIG.2 ausführlicher veranschaulicht ist.

[0038] Die Ermittlungsvorrichtung 118 ermittelt anhand der erfassten elektrischen Messgröße einen Entwertungsvorgang und den Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebundes 104. Der ermittelte Entwertungsvorgang und der ermittelte Leergutgebindetyp können an die Pfandrückgabeeinheit 120 mittels eines Entwertungsvorgang-Ausgabesignals 154 übermittelt werden. Die Pfandrückgabeeinheit 120 kann den von dem weiteren Sensor 132 erfassten Leergutgebindetypen des zugeführten Leergutes 104 mit dem Leergutgebindetypen des Entwertungsvorgang-Ausgabesignals 154 abgleichen. Bei Übereinstimmung des erfassten bzw. ermittelten Leergutgebundes kann die Pfandrückgabeeinheit 120 das Pfand des zugeführten Leergutgebundes 102 ausgeben (in FIG.1A mittels des Pfeils 160 veranschaulicht).

[0039] Darüberhinaus kann die Information zu dem erfassten Leergutgebunde 104 von dem weiteren Sensor 132 (in FIG.1A mittels des gepunkteten Pfeils 152 veranschaulicht) und/oder der Pfandrückgabeeinheit 120 (in FIG.1A mittels des gepunkteten Pfeils 156 veranschaulicht) an die Ermittlungsvorrichtung 118 übermittelt werden. Die Ermittlungsvorrichtung 118 kann mittels dieser Information im Laufe der Zeit die Zuordnung von Entwertungen zu verifizierten Entwertungen in einem Maschinenlernalgorithmus verbessern. Die Ermittlungsvorrichtung 118 kann dazu eine drahtlose oder drahtgebundene Kommunikationsverbindung mit der Pfandrückgabeeinheit 120 und/oder dem Sensor 152 aufweisen.

[0040] Das entwerte Leergutgebunde 106 wird einem Sammelbehälter 114 zugeführt.

[0041] FIG.1B veranschaulicht eine weitere schematische Ansicht einer zuvor beschriebenen Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100.

[0042] Die Leergutgebunde-Annahme- und Sortiereinheit 110 kann den weiteren Sensor 132 aufweisen, der vor einem Zuführband 176 angeordnet ist.

[0043] Die Entwertungseinheit 112 kann ein mechanisches Werk 172 aufweisen, das mittels des Elektromotors angetrieben wird. Leergutgebunde 104 können dem mechanischen Werk 172 von dem Zuführband 176 zugeführt werden, beispielsweise mittels einer geneigten Ebene (z.B. einer geneigten Platte) 174. Die geneigte Ebene 174 kann das Zuführband 176 mit dem mechanischen Werk 172 verbinden.

[0044] FIG.1C veranschaulicht eine weitere schematische Ansicht einer zuvor beschriebenen Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100.

[0045] Die Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100 kann eine Vielzahl von Entwertungseinheiten 112-1, 112-2, 112-3, 112-4 und eine Vielzahl von Sammelbehältern 114-1, 114-2, 114-3, 114-4 aufweisen. Beispielsweise eine erste Entwertungseinheit 112-1 und einen ersten Sammelbehälter 114-1 für bunte und/oder klare PET-Leergutgebunde; eine zweite Entwertungseinheit 112-2 und einen zweiten Sammelbehälter 114-2 für Aluminium-Leergutgebunde; eine dritte Entwertungseinheit 112-3 und einen dritten Sammelbehälter 114-3 für Glas-Leergutgebunde; und/oder eine vierte Entwertungseinheit 112-4 und einen vierten Sammelbehälter 114-4 für Weißblech-Leergutgebunde.

[0046] FIG.1D veranschaulicht eine weitere schematische Ansicht einer zuvor beschriebenen Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100.

[0047] Der Elektromotor 130 der Entwertungseinheit 112, der das mechanische Werk (siehe FIG.1B) zur Entwertung der Leergutgebunde antreibt, kann mittels eines mehrphasigen Stromkabels 140, beispielsweise einem drei- oder fünfphasigem Stromkabel 140, mit einer Stromquelle 116 der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100 zum Betrieb verbunden sein.

[0048] Der Sensor 134 kann beispielsweise ein Stromwandler 134-2 sein, der eingerichtet ist, die Stromstärke an mindestens einer Phase des Kabels 140 zum Elektromotor 130 zu erfassen.

[0049] Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor 134 einen Messwiderstand 134-1 aufweisen, der eingerichtet ist, einen Spannungsabfall in mindestens einer Phase des Kabels 140 zum Elektromotor 130 zu erfassen.

[0050] Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor 134 einen Hall-Sensor 134-3 aufweisen, der eingerichtet ist, ein Magnetfeld in, um oder von dem Elektromotor 130 zu erfassen.

[0051] Der Sensor 134 kann einen oder mehrere der vorgenannten Sensoren 134-1, 134-2, 134-3 aufweisen.

[0052] Der Sensor 134, beispielsweise ein Stromwandler 134-2, ermöglicht, dass die Auswertevorrichtung 118 auf einfache Weise in der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung nachgerüstet bzw. verbaut werden kann.

[0053] FIG.2 veranschaulicht ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 200 zur Leergutgebunde-Rücknahme. Bezugnehmend auf die FIG.1A bis FIG.2 weist das Verfahren 200 auf: Ermitteln 202, durch eine oben beschriebene Ermittlungsvorrichtung, einer elektrischen Messgröße eines Elektromotors 130 während der Entwertung eines Leergutgebundes in der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100, wobei die Entwertung des Leergutgebundes unter Verwendung des Elektromotors 130 einer Entwertungseinheit 112 der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung 100 erfolgt; Ermitteln 204 eines Leergutgebindetyps des in der Entwertungseinheit 112 entwerteten Leergutgebundes 104 aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen; und Ausgeben 206 eines Entwertungsvorgang-Ausgabesignals 154, das eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information aufweist.

[0054] Der Leergutgebindetyp kann basierend auf einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße während der Entwertung des Leergutgebundes ermittelt werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Leergutgebindetyp ermittelt werden, basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen eines zeitlichen Verlaufs der erfassten elektrischen Messgröße von einem Referenzverlauf und/oder basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen der erfassten elektrischen Messgröße von einem Messbereich aufweist.

[0055] Die Vielzahl von Leergutgebindetypen kann in mindestens eine erste Materialklasse und eine zweite Materialklasse zu unterteilt werden (beispielsweise in 1 bis N Materialklassen, wobei N eine ganze Zahl ist). Die Leergutgebindetypen der ersten Materialklasse aus einem ersten Material gebildet sind und die Leergutgebindetypen der zweiten Materialklasse aus einem zweiten Material gebildet sind, das sich von dem ersten Material unterscheidet. Die Leergutgebünde der einzelnen Materialklassen können sich im Material, beispielsweise PET, Glas, Aluminium, Weißblech, und/oder den optischen Eigenschaften unterscheiden, beispielsweise klar, grün, braun, blau, bunt. Das erste Material und das zweite Material ausgewählt sind aus der Gruppe von: Kunststoff, Glas, und Metall.

[0056] Die Leergutgebünde-Rücknahmevorrichtung 100 kann eine erste Entwertungseinheit 112-1 für Leergutgebünde der ersten Materialklasse und eine zweite Entwertungseinheit 112-2 für Leergutgebünde der ersten Materialklasse, eine Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 eingerichtet zum Ermitteln des Leergutgebindetyps aus der Vielzahl von Leergutgebünden des zugeführten Leergutgebundes, wobei die erste Entwertungseinheit 112-1 und die zweite Entwertungseinheit 112-2 mit der Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 zum Zuführen des zu entwertenden Leerguts verbunden sind. Das Verfahren kann aufweisen, dass zugeführte Leergut basierend auf einem von der Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 ermittelten Leergutgebindetyp einer der ersten Entwertungseinheit 112-1 und der zweiten Entwertungseinheit 112-2 zugeführt werden. Die erste Entwertungseinheit 112-1 kann einen ersten Sensor 134 zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der ersten Entwertungseinheit 112-1 aufweisen und die zweite Entwertungseinheit 112-2 kann einen zweiten Sensor 134 zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der zweiten Entwertungseinheit 112-2 aufweisen. Es können beliebig viele Entwertungseinheiten vorgesehen sein, beispielsweise auch mehrere Entwertungseinheiten für denselben Leergutgebindetypen.

[0057] Die Ermittlungsvorrichtung 118 kann mit dem ersten Sensor und dem zweiten Sensor zum Ermitteln des entwerteten Leergutgebindetyps kommunikativ gekoppelt sein.

[0058] Die Vielzahl von Leergutgebindetypen kann mindestens eine erste Leergutgebündegröße und eine zweite Leergutgebündegröße aufweisen, wobei die Leergutgebindetypen der ersten Leergutgebündegröße ein erstes Volumen aufweisen und die Leergutgebindetypen der zweiten Leergutgebündegröße ein zweites Volumen aufweisen, das sich von dem ersten Volumen unterscheidet. Das erste Volumen und das zweite Volumen können jeweils in einem Bereich von 50 ml bis 3000 ml liegen.

[0059] Die Entwertungseinheit 112 kann ein mechanisches Werk 172 aufweisen, das durch den Elektromotor 130 antreibbar ist. Der Sensor 134 kann eines oder mehrere aufweisen von: einen Stromwandler 134-2, der eingerichtet ist, eine Stromstärke an mindestens einer Phase des Elektromotors 130 zu erfassen; einen Messwiderstand 134-1, der eingerichtet ist, einen Spannungsabfall an mindestens einer Phase des Elektromotors 130 zu erfassen; und einen Hall-Sensor 134-3, der eingerichtet ist, ein Magnetfeld des Elektromotors 130 oder eines Stromkabels 140 zum Elektromotor 130 zu erfassen.

[0060] Die Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 kann einen weiteren Sensor 132 aufweisen, der eingerichtet ist, den Leergutgebindetyp von zugeführtem Leergut aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln. Die Pfandrückgabereinheit 120 kann eingerichtet sein, das zu dem entwerteten Leergutgebünde korrespondierende Pfand 160 auszugeben, und das Pfand 160 basierend auf dem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal 154 auszugeben. Das Pfand 160 kann basierend auf dem von dem weiteren Sensor 132 der Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 ermittelten Leergutgebindetyp ausgegeben werden, wobei die Pfandrückgabe auf einem Abgleich des von dem weiteren Sensor 132 der Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 ermittelten Leergutgebindetyps mit dem von der Ermittlungsvorrichtung 118 ermittelten Leergutgebindetyp basieren kann. Das Pfand 160 kann beispielsweise ausgegeben werden, wenn der von dem weiteren Sensor 132 der Leergutgebünde-Annahme- und Sortiereinheit 110 ermittelte Leergutgebindetyp mit dem von der Ermittlungsvorrichtung 118 erfassten entwerteten Leergutgebindetyp übereinstimmt. Das Ergebnis des Abgleichs kann an die Ermittlungsvorrichtung 118 übermittelt werden. Das empfangene Ergebnis des Abgleichs kann in der Ermittlung des entwerteten Leergutgebindetyps berücksichtigt werden.

[0061] Der Leergutgebindetyp kann ermittelt werden, basierend auf einem oder mehreren aus: einem globalen Maximalwert der elektrischen Messgröße; lokalen Maximalwerten der elektrischen Messgröße; einer Anzahl lokaler Maximalwerte der elektrischen Messgröße; einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße in einer vorgegebenen Zeitperiode; und/oder einem zeitlichen Verlauf der lokalen Maximalwerte der elektrischen Messgröße.

[0062] **FIG.3A** und **FIG.3B** zeigen Diagramme 300, 350 elektrischer Messgrößen unterschiedlicher Leergutgebindetypen - beispielsweise in **FIG.3A**: eine Glasflasche 310, eine 0,5 l PET-Flasche 312, eine 1,5 l PET-Flasche 314, eine 0,25 l Dose 316, eine 0,33 l Dose 318, eine 0,5 l Dose 320, eine 1,25 l Softdrink-Flasche 322, eine 1,5 l Softdrink-Flasche 324; und in **FIG.3B**: Glas-Leergutgebünde 340, Weißblech-Leergutgebünde 342 und PET-Leergutgebünde 344. Veran-

schaulich sind die Dauer der Entwertung 304 (auch als Kompaktierung bezeichnet; in Einheiten von Sekunden), ein Maximalwert der elektrischen Messgröße 302 (in willkürlichen Einheiten), beispielsweise die maximale Stromstärke 332 in Ampere (A) (siehe FIG.3B); und die bei der Entwertung umgesetzte Energie 306 (FIG.3A) bzw. die Dauer der Entwertung 334 in Amperestunden (Ah) (FIG.3B).

[0063] Anschaulich kann die Ermittlung des Leergutgebindetyps einen Sicherheitsmechanismus bei der Entwertung von Leergutgebinden darstellen. Auf Basis von mindestens einem zuvor festgelegten Entwertungskriterium kann die Entwertung eines Leergutgebundes mit einer vorherigen Menge von mindestens einem Leergutgebunde desselben Leergutgebindetyps verglichen werden, welches als erfolgreich entwertet (kompaktiert) betrachtet wird.

[0064] Die eine oder mehreren elektrischen Messgrößen, die bei einer Entwertung von Leergutgebinden ermittelt werden, werden mit hinterlegten Daten des gleichen Leergutgebindetyps bzw. Teilmenge der Vielzahl von Leergutgebindetypen (beispielsweise PET-Flaschen) verglichen. Es kann beispielsweise ermittelt werden, ob der eine oder die mehreren erfassten elektrischen Messwerte zu dem Leergutgebindetyp korrespondieren, der durch den weiteren Sensor der Leergutgebunde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelt wurde. Alternativ oder zusätzlich kann bei mehreren erfassten elektrischen Messgrößen ermittelt werden, ob die erfassten Werte der elektrischen Messgrößen zu mindestens einem Leergutgebindetyp und zueinander korrespondieren. Wie aus FIG.3A und FIG.3B ersichtlich ist, sind für lange Entwertungsdauern 304 bei hohem Maximalwert 302, 332 und hoher umgesetzter Energie 306 bzw. hoher Dauer der Entwertung 334 keine Leergutgebindetypen erfasst. Sollte bei einer Entwertung eines Leergutgebundes ein entsprechender Datenpunkt der ermittelten elektrischen Messgröße erfasst werden, kann dieser als Betrugsversuch an die Auswerteeinheit und/oder Pfandseinheit übermittelt werden, als schlechter Datenpunkt verworfen werden, als Fehlsortierung protokolliert werden, einen Service-Fall der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung auslösen und/oder als neuer Datenpunkt für diesen Leergutgebindetyp ermittelt werden.

[0065] Der neue Datenpunkt kann beispielsweise mit einem Mittelwert für diesen Leergutgebindetyp verglichen werden. Der Mittelwert kann ein Referenzwert sein. Der Referenzwert kann gleitend während des Betriebs der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung verändert werden. Der Referenzwert kann eine Standardabweichung aufweisen. Datenpunkte innerhalb einer vorgegebenen ersten Standardabweichung, die beispielsweise ein bis zwei Standardabweichungen breit ist, können für die gleitende Anpassung bzw. Weiterentwicklung des Referenzwertes berücksichtigt werden. Datenpunkte einer zweiten Standardabweichung, die beispielsweise außerhalb der ersten Standardabweichung liegen, können als schlechte Datenpunkte berücksichtigt werden. Abhängig von den Werten der erfassten elektrischen Messgrößen können die schlechten Datenpunkte als Betrugsversuch, Servicefall, Fehlsortierung und/oder als "zu verwerfen" betrachtet werden.

[0066] Dies ermöglicht eine Rückverfolgbarkeit der Übereinstimmung der zugeführten Leergutgebunde und der entwerteten Leergutgebunde als weiteres Entwertungskriterium. Dadurch kann die Betrugssicherheit bei der Entwertung von Leergutpfandgebinden erhöht werden. Das weitere Entwertungskriterium ermöglicht beispielsweise eine Überprüfung, dass die Anzahl der abgegebenen Leergutgebunde mit der Anzahl der kompaktierten Leergutgebunde übereinstimmt und dass weiterhin das jeweils entwertete Leergutgebunde zu der Teilmenge der Vielzahl von Leergutgebindetypen (Leergutgebindetypklasse) korrespondiert, die zuvor von dem weiteren Sensor ermittelt wurde.

[0067] Mit steigender Lebensdauer der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung und damit ständiger Erweiterung der Datenbasis der Datenpunkte der einzelnen Leergutgebindetypen, werden die Grenzen der Leergutgebindetypen/ Leergutgebindetypklasse in der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung an den individuellen Zustand der Entwertungseinheit angepasst. Somit wird ein vorrichtungsindividueller, manipulationssicherer und langfristig zuverlässiger Betrugsschutz ermöglicht.

[0068] Der von dem weiteren Sensor ermittelte Leergutgebindetyp ermöglicht eine eindeutige Zuordnung, in welcher Entwertungseinheit einer Vielzahl von Entwertungseinheiten das Leergutgebunde zu entwerten ist. Die erfasste elektrische Messgröße des Elektromotors, der das mechanische Werk der Entwertungseinheit antreibt, beispielsweise der elektrischen Leistungsaufnahme, kann eine Unterscheidung zwischen einem Leerlauf des mechanischen Werks und einer Belastung durch oder während einer Entwertung/Kompaktierung ermöglichen. Mittels mindestens eines vordefinierten Entwertungskriteriums, beispielsweise die Kompaktierungsdauer 304 oder der umgesetzten Leistung 334 während einer Kompaktierung, ist eine hinreichend genaue Unterscheidung zwischen den möglichen Materialsorten 340, 342, 344 realisierbar, wie in FIG.3B veranschaulicht ist. Ein Beispiel hierfür ist die Erwartung einer sehr kurzen Entwertungsdauer eines Glasgebundes 340, im Vergleich zu einem deutlich längeren Entwertungsvorgang bei einem Leergutgebunde aus PET 344.

[0069] Anschaulich können durch den IST/SOLL-Abgleich des Leergutgebindetyps, wie von dem weiteren Sensor erfasst wurde (SOLL) mit dem Leergutgebindetyp, wie er entwertet wurde (IST) Fehlsortierungen ermittelt und dokumentiert werden. Es können in der Ermittlungsvorrichtung Grenzwerte bzw. Schwellenwerten vorgesehen sein, die zu einer vorgegebenen Fehlsortierungsquote korrespondieren. Bei Erreichen oder Überschreiten des Schwellenwertes kann ein vordefiniertes Szenario ausgelöst werden, beispielsweise eine Service-Fall-Mitteilung, beispielsweise zur Wartung der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung, ein Wechsel des Sammelbehälters, als Beispiele. Das vordefinierte Szenario kann eingerichtet sein, einer Schädigung der Entwertungseinheit und einer Verringerung der Reinheitsquote

des gesammelten Leergutgebundes entgegenwirken.

[0070] Anschaulich ermöglicht die Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung eine Materialerkennung während der Entwertung/Kompaktierung der Leergutgebunde. Damit ist eine Prüfung möglich, ob das zur Entwertung/Kompaktierung erwartete Leergutgebunde materialtechnisch dem Leergutgebunde entspricht, welches effektiv gerade verarbeitet wird. Signifikante Abweichungen von SOLL und IST können somit frühzeitig erkannt werden und es können entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden, um die Sortenreinheit der jeweiligen Sammelfraktion sicherzustellen und Beschädigungen oder Verschleiß der Entwertungseinheit vorzubeugen.

[0071] Basierend auf der einen oder mehreren elektrischen Messgröße des Elektromotors der jeweiligen Entwertungseinheit(en) kann eine kontinuierliche oder quasikontinuierliche Erfassung der elektrischen Messgröße (Messung) durchgeführt werden, beispielsweise sobald die Entwertungseinheit in Betrieb ist, beispielsweise sich der Elektromotor das mechanische Werk antreibt.

[0072] Die herkömmlichen Leergutgebundetypen sind eine Vielzahl von Leergutgebundetypen, die in eine Vielzahl von Teilmengen bzw. Leergutgebundetypklassen unterteilt werden können, beispielsweise basierend auf dem Material, der Wandstärke, der Farbe und/oder dem Volumen des Leergutgebundes.

[0073] Gängige Leergutgebundematerialien sind beispielsweise Glas, PET, Aluminium oder Weißblech. Zur Unterscheidung gängiger Leergutgebundematerialien können Klassifikatoren definiert sein, die eine Unterscheidung der Leergutgebundematerialien ermöglichen. Die Klassifikatoren können empirisch ermittelte Daten elektrischer Messgrößen korrespondierend zur Leistungsaufnahme des Elektromotors während der Entwertung des jeweiligen Leergutgebundes sein. Alternativ oder zusätzlich können die Klassifikatoren durch das selbstständige Anlernen durch eine Vielzahl von Entwertungsvorgängen durch die Ermittlungsvorrichtung erzeugt, verbessert und/oder präzisiert werden.

[0074] Wie aus FIG.3B ersichtlich ist, unterscheiden sich Leergutgebunde aus Glas 340 signifikant von anderen Leergutgebundematerialien 342, 344. Aus FIG.3A und FIG.3B ist ersichtlich, dass sich für jede Materialsorte eine Agglomeration bzw. Clusterung der Datenpunkte im Messraum einstellt (auch als Cluster bezeichnet). Die Unterscheidung führt dazu, dass sich Leergutgebunde aus Glas 340 eindeutig von anderen Materialien abgrenzen lassen. Bei Leergutgebunden aus PET 344 und Weißblech 342 kann eine teilweise Überlagerung der Häufigkeitsbereiche vorliegen. Mit einem Abgleich, ob sich die erfassten elektrischen Messgrößen der entwerteten Leergutgebunde im jeweiligen "Cluster" befinden, kann mit einer Wahrscheinlichkeit bzw. einem Wahrscheinlichkeitswert (und somit hinreichender Sicherheit) ermittelt werden, ob das entwertete Leergutgebunde zur Materialkategorie korrespondiert, die von dem weiteren Sensor ermittelt wurde.

[0075] Mit anderen Worten, sobald ein Leergutgebunde der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung zugeführt wird, ist der Leergutgebunde-Rücknahmevorrichtung bekannt, um welchen Leergutgebundetyp es sich bei dem zugeführten Leergutgebunde handelt und somit auch aus welchem Material dieses besteht.

[0076] Weiterhin ist nach der Zuführung bekannt, in welcher Entwertungseinheit das zugeführte Leergutgebunde zu entwerten ist, um im Sammelbehälter des jeweiligen Materials zu verbleiben. Die Erfassung der elektrischen Messgröße(n) während der Entwertung der Leergutgebunde und die Ermittlung des Leergutgebundetyps basierend auf der/den erfassten elektrischen Messgröße(n) ermöglicht einen eindeutigen Nachweis, dass die Materialtrennung innerhalb aller Sammelbehälter gewährleistet ist. Sollten beispielsweise wiederholt Fehlsortierungen erfolgen, beispielsweise ein vordefinierter Schwellenwert überschritten werden, erkennt die Ermittlungsvorrichtung dies und kann über eine Service-Fall-Meldung auf die Störung aufmerksam machen.

[0077] FIG.4A und FIG.4B zeigen Diagramme elektrischer Messgrößen unterschiedlicher Klassen von Leergutgebundetypen.

[0078] FIG.4A veranschaulicht die maximale Stromstärke 404 als erfasste elektrische Messgröße während der Entwertung von PET-Leergutgebunden als Funktion der Entwertungsdauer 302. Die Entwertungsdauer kann beispielsweise basierend auf einem Schwellenwert für die elektrische Messgröße ermittelt werden. Beispielsweise die Periodenlänge von Überschreiten eines Schwellenwertes der elektrischen Messgröße bis zum Unterschreiten eines Schwellenwertes (beispielsweise desselben Schwellenwertes) der elektrischen Messgröße.

[0079] Die Vielzahl von Leergutgebundetypen kann in einzelne Klassen unterteilt werden, beispielsweise bezogen auf das Material des Leergutgebundes und/oder das (Füll-)Volumen des Leergutgebundes. Die Materialklassen, beispielsweise Glas, PET, Aluminium, Weißblech, kann unterschiedliche Entwertungseinheiten erfordern (siehe auch FIG.1C) und oder unterschiedliche Betriebsstromprofile bewirken.

[0080] Das Volumen der Leergutgebunde, beispielsweise in einem Bereich von 50 ml bis 3000 ml, kann zu unterschiedlichen Entwertungszeiten und/oder Betriebsstromprofilen führen.

[0081] FIG.4A veranschaulicht unterschiedliche Volumenkategorien, beispielsweise für 1,25 l Softdrink-Flaschen 422, 1,5 l Softdrink-Flaschen 424, 0,5 l PET-Flaschen 412, 1,5 l PET-Flasche 414, für PET-Flaschen. Softdrink-Flaschen können PET-Flaschen mit größerer Wandstärke sein. FIG.4B veranschaulicht die maximale Stromstärke 404 als erfasste elektrische Messgröße während der Entwertung von Weißblech-Leergutgebunden als Funktion der Entwertungsdauer 302.

[0082] FIG.4B veranschaulicht unterschiedliche Volumenkategorien, beispielsweise für eine 0,25 l Dose 416, eine

0,33 I Dose 418, eine 0,5 I Dose 420 für Weißbleichdosen-Leergutgebinde. Basierend auf einer oder mehreren elektrischen Messgröße, beispielsweise deren zeitlicher Verlauf während einer Entwertung, beispielsweise der Stromstärke, der Kraft oder dem Drehmoment am Antrieb des mechanischen Werks der Entwertungseinheit kann eine detaillierte(re) Auswertung der erfassten elektrischen Messwerte anhand vorher definierter Entwertungskriterien durchgeführt werden.

[0083] Eine Bewertungsmatrix mit Entwertungskriterien kann auf empirisch ermittelten Daten von Parametern (siehe beispielsweise FIG.3A und FIG.3B) üblicher Leergutgebindetypen basieren. Basierend auf den Parametern können für die Leergutgebinde vorrichtungsspezifisch spezifizierte Messwert-Bereiche 412, 414, 416, 418, 420, 422, 424 ermittelt werden, in welchem sich elektrische Messwerte zukünftiger Entwertungsvorgänge befinden sollten, wie in FIG.4A und FIG.4B veranschaulicht ist.

[0084] Durch den weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit kann das jeweils zugeführte Leergutgebinde sehr detailliert ermittelt werden, beispielsweise mittels eines in einer Datenbank hinterlegten Leergutgebindetyps, der zu dem Barcode auf dem Leergutgebinde korrespondiert, der von dem weiteren Sensor eingescannt wird.

[0085] Dadurch ist die Reihenfolge der zugeführten Leergutgebinde, wie sie der/den Entwertungseinheit(en) zugeführt werden, bekannt. Dies ermöglicht einen oben beschriebenen SOLL/IST-Abgleich. Ein positiver SOLL/IST-Abgleich (Übereinstimmung) liegt beispielsweise vor, wenn die erfasste(n) elektrische(n) Messgröße(n) innerhalb des/der Messwert-Bereiche(s) des SOLL-Leergutgebindetyps liegt/liegen.

[0086] In FIG.4A und FIG.4B stellt jeder dargestellte Datenpunkt eine parametrische Spezifizierung eines Entwertungsvorganges dar, beispielsweise korrespondierend zu einem oder mehreren Parametern (siehe auch FIG.3A und FIG.3B). Die Messwert-Bereiche (in FIG.4A und FIG.4b als Rechtecke veranschaulicht) können in empirischen Versuchen ermittelte Bereiche für die einzelnen Leergutgebindetypen darstellen.

[0087] Liegt der Datenpunkt eines soeben erfolgten Entwertungsvorganges außerhalb des SOLL-Messwert-Bereiches, kann von einem Stör- oder Betrugsfall ausgegangen werden.

[0088] Im Folgenden werden einige Beispiele beschrieben, die sich auf das hierin Beschriebene und in den Figuren Dargestellte beziehen.

[0089] Beispiel 1 ist eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung, aufweisend eine Entwertungseinheit eingerichtet zur Entwertung von Leergutgebinden, wobei die Entwertung unter Verwendung eines Elektromotors erfolgt; einen Sensor, der eingerichtet ist, eine elektrische Messgröße, welche eine Leistungsaufnahme des Elektromotors repräsentiert, während der Entwertung eines zugeführten Leergutgebundes zu erfassen; und eine Ermittlungsvorrichtung, die eingerichtet ist, basierend auf der erfassten elektrischen Messgröße einen Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebundes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln und eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information in einem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal auszugeben.

[0090] In Beispiel 2 kann der Gegenstand von Beispiel 1 optional aufweisen, dass die Ermittlungsvorrichtung den Leergutgebindetyp basierend auf einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße während der Entwertung des Leergutgebundes ermittelt.

[0091] In Beispiel 3 kann der Gegenstand von Beispiel 1 oder optional aufweisen, dass die Ermittlungsvorrichtung den Leergutgebindetyp basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen eines zeitlichen Verlaufs der erfassten elektrischen Messgröße von einem Referenzverlauf aufweist; oder die Ermittlungsvorrichtung den Leergutgebindetyp basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen der erfassten elektrischen Messgröße von einem Messbereich aufweist.

[0092] In Beispiel 4 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 3 optional aufweisen, dass die Vielzahl von Leergutgebindetypen mindestens eine erste Materialklasse und eine zweite Materialklasse aufweisen, wobei die Leergutgebindetypen der ersten Materialklasse aus einem ersten Material gebildet sind und die Leergutgebindetypen der zweiten Materialklasse aus einem zweiten Material gebildet sind, das sich von dem ersten Material unterscheidet.

[0093] In Beispiel 5 kann der Gegenstand von Beispiel 4 optional aufweisen, dass das erste Material und das zweite Material ausgewählt sind aus der Gruppe von: Kunststoff, Glas, und Metall.

[0094] In Beispiel 6 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 5 optional ferner eine erste Entwertungseinheit für Leergutgebinde der ersten Materialklasse und eine zweite Entwertungseinheit für Leergutgebinde der zweiten Materialklasse aufweisen.

[0095] In Beispiel 7 kann der Gegenstand von Beispiel 6 optional ferner eine Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit und ein Zuführband aufweisen, wobei die erste Entwertungseinheit und die zweite Entwertungseinheit mittels des Zuführbands mit der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit zum Zuführen des zu entwertenden Leerguts verbunden sind.

[0096] In Beispiel 8 kann der Gegenstand von Beispiel 6 oder 7 optional aufweisen, dass die erste Entwertungseinheit einen ersten Sensor zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der ersten Entwertungseinheit aufweist und die zweite Entwertungseinheit einen zweiten Sensor zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der zweiten Entwertungseinheit aufweist.

[0097] In Beispiel 9 kann der Gegenstand von Beispiel 8 optional aufweisen, dass die Ermittlungsvorrichtung mit dem

ersten Sensor und dem zweiten Sensor zum Ermitteln des entwerteten Leergutgebindetyps kommunikativ gekoppelt ist.

[0098] In Beispiel 10 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 6 bis 9 optional ferner mindestens einen ersten Sammelbereich für entwertete Leergutgebände der ersten Materialklasse und mindestens einen zweiten Sammelbereich für entwertete Leergutgebände der zweiten Materialklasse aufweisen, wobei der erste Sammelbereich und der zweite Sammelbereich räumlich voneinander getrennt sind.

[0099] In Beispiel 11 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 10 optional aufweisen, dass die Vielzahl von Leergutgebindetypen mindestens eine erste Leergutgebindegröße und eine zweite Leergutgebindegröße aufweisen, wobei die Leergutgebindetypen der ersten Leergutgebindegröße ein erstes Volumen aufweisen und die Leergutgebindetypen der zweiten Leergutgebindegröße ein zweites Volumen aufweisen, das sich von dem ersten Volumen unterscheidet.

[0100] In Beispiel 12 kann der Gegenstand von Beispiel 11 optional aufweisen, dass das erste Volumen und das zweite Volumen jeweils in einem Bereich von 50 ml bis 3000 ml liegen.

[0101] In Beispiel 13 kann der Gegenstand von Beispiel 11 oder 12 optional einen gemeinsamen Sammelbereich für entwertete Leergutgebände der ersten Leergutgebindegröße und der zweiten Leergutgebindegröße aufweisen.

[0102] In Beispiel 14 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 13 optional aufweisen, dass die Entwertungseinheit ein mechanisches Werk aufweist, das durch den Elektromotor antreibbar ist.

[0103] In Beispiel 15 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 14 optional aufweisen, dass der Sensor eines oder mehrere aufweist von: einen Stromwandler, der eingerichtet ist, eine Stromstärke an mindestens einer Phase des Elektromotors zu erfassen; einen Messwiderstand, der eingerichtet ist, einen Spannungsabfall an mindestens einer Phase des Elektromotors zu erfassen; und einen Hall-Sensor, der eingerichtet ist, ein Magnetfeld des Elektromotors oder eines Stromkabels zum Elektromotor zu erfassen.

[0104] In Beispiel 16 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 15 optional ferner eine Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit aufweisend einen weiteren Sensor, der eingerichtet ist, den Leergutgebindetyp von zugeführtem Leergut aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln, aufweisen.

[0105] In Beispiel 17 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 16 optional ferner eine Pfandrückgabereinheit aufweisen, die eingerichtet ist, das zu dem entwerteten Leergutgebinde korrespondierende Pfand auszugeben, und das Pfand basierend auf dem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal auszugeben.

[0106] In Beispiel 18 kann der Gegenstand von Beispiel 17 optional aufweisen, dass die Pfandrückgabereinheit eingerichtet ist, das Pfand basierend auf dem von dem weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelten Leergutgebindetyp auszugeben, wobei die Pfandrückgabe auf einem Abgleich des von dem weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelten Leergutgebindetyps mit dem von der Ermittlungsvorrichtung ermittelten Leergutgebindetyp basiert.

[0107] In Beispiel 19 kann der Gegenstand von Beispiel 17 oder 18 optional aufweisen, dass die Pfandrückgabereinheit eingerichtet ist, das Pfand auszugeben, wenn der von dem weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelte Leergutgebindetyp mit dem von der Ermittlungsvorrichtung erfassten entwerteten Leergutgebindetyp übereinstimmen.

[0108] In Beispiel 20 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 18 bis 19 aufweisen, dass die Pfandrückgabereinheit eingerichtet ist, das Ergebnis des Abgleichs an die Ermittlungsvorrichtung zu übermitteln.

[0109] In Beispiel 21 kann der Gegenstand von Beispiel 20 optional aufweisen, dass die Ermittlungsvorrichtung einen Maschinenlernalgorithmus aufweist, der eingerichtet ist, das empfangene Ergebnis des Abgleichs in der Ermittlung des entwerteten Leergutgebindetyps zu berücksichtigen.

[0110] In Beispiel 22 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 1 bis 21 optional aufweisen, dass die Ermittlungsvorrichtung eingerichtet ist, den Leergutgebindetyp zu ermitteln, basierend auf einem oder mehreren aus: einem globalen Maximalwert der elektrischen Messgröße; lokalen Maximalwerten der elektrischen Messgröße; einer Anzahl lokaler Maximalwerte der elektrischen Messgröße; einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße in einer vorgegebenen Zeitperiode; und/oder einem zeitlichen Verlauf der lokalen Maximalwerte der elektrischen Messgröße.

[0111] Beispiel 23 ist eine Ermittlungsvorrichtung für einen Elektromotor einer Leergutgebinde-Rücknahmeverrichtung, wobei die Entwertung von Leergutgebänden unter Verwendung des Elektromotors erfolgt; wobei die Ermittlungsvorrichtung eingerichtet ist basierend auf einer elektrischen Messgröße, welche eine Leistungsaufnahme des Elektromotors repräsentiert und mittels eines Sensors während der Entwertung eines zugeführten Leergutgebändes erfasst wird, einen Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebändes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln und eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information in einem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal auszugeben.

[0112] In Beispiel 24 kann der Gegenstand von Beispiel 23 optional eine Kommunikationsvorrichtung aufweisen, die eingerichtet ist, das Entwertungsvorgang-Ausgabesignal an eine Pfandrückgabereinheit der Leergutgebinde-Rücknahmeverrichtung zu übermitteln.

[0113] In Beispiel 25 kann der Gegenstand von Beispiel 23 oder 24 optional ferner eingerichtet sein, den Leergutgebindetyp zu ermitteln, basierend auf einem oder mehreren aus: einem globalen Maximalwert der elektrischen Messgröße;

lokalen Maximalwerten der elektrischen Messgröße; einer Anzahl lokaler Maximalwerte der elektrischen Messgröße; einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße in einer vorgegebenen Zeitperiode; und/oder einem zeitlichen Verlauf der lokalen Maximalwerte der elektrischen Messgröße.

[0114] Beispiel 26 ist ein computerlesbares Medium für eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung aufweisend Instruktionen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, folgendes auszuführen: Ermitteln, durch eine Ermittlungsvorrichtung gemäß eines zuvor beschriebenen Beispiels, einer elektrischen Messgröße eines Elektromotors während der Entwertung eines Leergutgebundes in der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung, wobei die Entwertung des Leergutgebundes unter Verwendung des Elektromotors einer Entwertungseinheit der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung erfolgt; Ermitteln eines Leergutgebündetyps des in der Entwertungseinheit entwerteten Leergutgebundes aus einer Vielzahl von Leergutgebündetypen; und Ausgeben eines Entwertungsvorgang-Ausgabesignals, das eine den ermittelten Leergutgebündetyp repräsentierende Information aufweist.

[0115] In Beispiel 27 kann der Gegenstand von Beispiel 26 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, den Leergutgebündetyp basierend auf einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße während der Entwertung des Leergutgebundes ermittelt.

[0116] In Beispiel 28 kann der Gegenstand von Beispiel 26 oder 27 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, den Leergutgebündetyp basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen eines zeitlichen Verlaufs der erfassten elektrischen Messgröße von einem Referenzverlauf aufweist; und/oder basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen der erfassten elektrischen Messgröße von einem Messbereich aufweist.

[0117] In Beispiel 29 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 28 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, die Vielzahl von Leergutgebündetypen in mindestens eine erste Materialklasse und eine zweite Materialklasse zu unterteilen, wobei die Leergutgebündetypen der ersten Materialklasse aus einem ersten Material gebildet sind und die Leergutgebündetypen der zweiten Materialklasse aus einem zweiten Material gebildet sind, das sich von dem ersten Material unterscheidet.

[0118] In Beispiel 30 kann der Gegenstand von Beispiel 29 optional, dass das erste Material und das zweite Material ausgewählt sind aus der Gruppe von: Kunststoff, Glas, und Metall.

[0119] In Beispiel 31 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 30 optional aufweisen, dass die Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung ferner aufweist: eine erste Entwertungseinheit für Leergutgebinde der ersten Materialklasse und eine zweite Entwertungseinheit für Leergutgebinde der ersten Materialklasse, eine Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit eingerichtet zum Ermitteln des Leergutgebündetyps aus der Vielzahl von Leergutgebünden des zugeführten Leergutgebundes, wobei die erste Entwertungseinheit und die zweite Entwertungseinheit mit der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit zum Zuführen des zu entwertenden Leerguts verbunden sind; und das computerlesbare Medium ferner Instruktionen aufweist, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das zugeführte Leergut basierend auf einem von der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelten Leergutgebündetyp einer der ersten Entwertungseinheit und der zweiten Entwertungseinheit zuzuführen.

[0120] In Beispiel 32 kann der Gegenstand von Beispiel 31 optional aufweisen, dass die erste Entwertungseinheit einen ersten Sensor zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der ersten Entwertungseinheit aufweist und die zweite Entwertungseinheit einen zweiten Sensor zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der zweiten Entwertungseinheit aufweist.

[0121] In Beispiel 33 kann der Gegenstand von Beispiel 31 oder 32 optional aufweisen, dass die Ermittlungsvorrichtung mit dem ersten Sensor und dem zweiten Sensor zum Ermitteln des entwerteten Leergutgebündetyps kommunikativ gekoppelt ist.

[0122] In Beispiel 34 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 33 optional aufweisen, dass die Vielzahl von Leergutgebündetypen mindestens eine erste Leergutgebindegröße und eine zweite Leergutgebindegröße aufweisen, wobei die Leergutgebündetypen der ersten Leergutgebindegröße ein erstes Volumen aufweisen und die Leergutgebündetypen der zweiten Leergutgebindegröße ein zweites Volumen aufweisen, das sich von dem ersten Volumen unterscheidet.

[0123] In Beispiel 35 kann der Gegenstand von Beispiel 34 optional aufweisen, dass das erste Volumen und das zweite Volumen jeweils in einem Bereich von 50 ml bis 3000 ml liegen.

[0124] In Beispiel 36 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 35 optional aufweisen, dass die Entwertungseinheit ein mechanisches Werk aufweist, das durch den Elektromotor antreibbar ist.

[0125] In Beispiel 37 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 36 optional aufweisen, dass der Sensor eines oder mehrere aufweist von: einen Stromwandler, der eingerichtet ist, eine Stromstärke an mindestens einer Phase des Elektromotors zu erfassen; einen Messwiderstand, der eingerichtet ist, einen Spannungsabfall an mindestens einer Phase des Elektromotors zu erfassen; und einen Hall-Sensor, der eingerichtet ist, ein Magnetfeld des Elektromotors oder eines Stromkabels zum Elektromotor zu erfassen.

[0126] In Beispiel 38 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 37 optional aufweisen, dass die Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung eine Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit aufweisend einen weiteren Sensor

aufweist, der eingerichtet ist, den Leergutgebindetyp von zugeführtem Leergut aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln.

[0127] In Beispiel 39 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 38 optional aufweisen, dass die Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung eine Pfandrückgabeeinheit aufweist, die eingerichtet ist, das zu dem entwerteten Leergutgebinde korrespondierende Pfand auszugeben, und das Pfand basierend auf dem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal auszugeben.

[0128] In Beispiel 40 kann der Gegenstand von Beispiel 39 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das Pfand basierend auf dem von dem weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelten Leergutgebindetyp auszugeben, wobei die Pfandrückgabe auf einem Abgleich des von dem weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelten Leergutgebindetyps mit dem von der Ermittlungsvorrichtung ermittelten Leergutgebindetyp basiert.

[0129] In Beispiel 41 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 39 bis 40 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das Pfand auszugeben, wenn der von dem weiteren Sensor der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit ermittelte Leergutgebindetyp mit dem von der Ermittlungsvorrichtung erfassten entwerteten Leergutgebindetyp übereinstimmen.

[0130] In Beispiel 42 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 39 bis 41 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das Ergebnis des Abgleichs an die Ermittlungsvorrichtung zu übermitteln.

[0131] In Beispiel 43 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 39 bis 42 optional ferner Instruktionen aufweisen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das empfangene Ergebnis des Abgleichs in der Ermittlung des entwerteten Leergutgebindetyps zu berücksichtigen.

[0132] In Beispiel 44 kann der Gegenstand von einem der Beispiele 26 bis 43 optional ferner Instruktionen aufweisen, den Leergutgebindetyp zu ermitteln, basierend auf einem oder mehreren aus: einem globalen Maximalwert der elektrischen Messgröße; lokalen Maximalwerten der elektrischen Messgröße; einer Anzahl lokaler Maximalwerte der elektrischen Messgröße; einem zeitlichen Verlauf der elektrischen Messgröße in einer vorgegebenen Zeitperiode; und/oder einem zeitlichen Verlauf der lokalen Maximalwerte der elektrischen Messgröße.

Patentansprüche

1. Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100), aufweisend:

eine Entwertungseinheit (112) eingerichtet zur Entwertung von Leergutgebinden (104), wobei die Entwertung unter Verwendung eines Elektromotors (130) erfolgt;

einen Sensor (134), der eingerichtet ist, eine elektrische Messgröße, welche eine Leistungsaufnahme des Elektromotors (130) repräsentiert, während der Entwertung eines zugeführten Leergutgebundes zu erfassen; und eine Ermittlungsvorrichtung (118), die eingerichtet ist, basierend auf der erfassten elektrischen Messgröße einen Leergutgebindetyp des entwerteten Leergutgebundes aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln und eine den ermittelten Leergutgebindetyp repräsentierende Information in einem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal (154) auszugeben.

2. Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß Anspruch 1,

wobei die Ermittlungsvorrichtung (118) den Leergutgebindetyp basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen eines zeitlichen Verlaufs der erfassten elektrischen Messgröße von einem Referenzverlauf aufweist, oder

wobei die Ermittlungsvorrichtung (118) den Leergutgebindetyp basierend auf einem Übereinstimmen oder Abweichen der erfassten elektrischen Messgröße von einem Messbereich aufweist.

3. Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2,

wobei die Vielzahl von Leergutgebindetypen mindestens eine erste Materialklasse und eine zweite Materialklasse aufweisen, wobei die Leergutgebindetypen der ersten Materialklasse aus einem ersten Material gebildet sind und die Leergutgebindetypen der zweiten Materialklasse aus einem zweiten Material gebildet sind, das sich von dem ersten Material unterscheidet.

4. Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß Anspruch 3, ferner aufweisend eine erste Entwertungseinheit (112-1) für Leergutgebinde der ersten Materialklasse und eine zweite Entwertungseinheit (112-2) für Leergutgebinde der zweiten Materialklasse;

eine Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) und ein Zuführband (176), wobei die erste Entwertungseinheit (112-1) und die zweite Entwertungseinheit (112-2) mittels des Zuführbands (176) mit der Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) zum Zuführen des zu entwertenden Leerguts verbunden sind.

- 5 **5.** Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß einem der Anspruch 4, wobei die erste Entwertungseinheit (112-1) einen ersten Sensor (134) zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der ersten Entwertungseinheit (112-1) aufweist und die zweite Entwertungseinheit (112-2) einen zweiten Sensor (134) zum Erfassen der elektrischen Messgröße während einer Entwertung eines Leergutgebundes in der zweiten Entwertungseinheit (112-2) aufweist.
- 10 **6.** Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vielzahl von Leergutgebindearten mindestens eine erste Leergutgebindegröße und eine zweite Leergutgebindegröße aufweisen, wobei die Leergutgebindearten der ersten Leergutgebindegröße ein erstes Volumen aufweisen und die Leergutgebindearten der zweiten Leergutgebindegröße ein zweites Volumen aufweisen, das sich von dem ersten Volumen unterscheidet.
- 15 **7.** Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner aufweisend: eine Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) aufweisend einen weiteren Sensor (132), der eingerichtet ist, den Leergutgebindeart von zugeführtem Leergut aus einer Vielzahl von Leergutgebindearten zu ermitteln.
- 20 **8.** Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, ferner aufweisend: eine Pfandrückgabeeinheit (120), die eingerichtet ist, das zu dem entwerteten Leergutgebinde korrespondierende Pfand (160) auszugeben, und das Pfand (160) basierend auf dem Entwertungsvorgang-Ausgabesignal (154) auszugeben.
- 25 **9.** Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß Anspruch 8, wobei die Pfandrückgabeeinheit (120) eingerichtet ist, das Pfand (160) basierend auf dem von dem weiteren Sensor (132) der Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) ermittelten Leergutgebindeart auszugeben, wobei die Pfandrückgabe auf einem Abgleich des von dem weiteren Sensor (132) der Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) ermittelten Leergutgebindearts mit dem von der Ermittlungsvorrichtung (118) ermittelten Leergutgebindeart basiert.
- 30 **10.** Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei die Pfandrückgabeeinheit (120) eingerichtet ist, das Ergebnis des Abgleichs an die Ermittlungsvorrichtung (118) zu übermitteln.
- 35 **11.** Computerlesbares Medium für eine Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) aufweisend Instruktionen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, folgendes auszuführen:
40 Ermitteln (302), durch eine Ermittlungsvorrichtung (118) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, einer elektrischen Messgröße eines Elektromotors (130) während der Entwertung eines Leergutgebundes in der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100), wobei die Entwertung des Leergutgebundes unter Verwendung des Elektromotors (130) einer Entwertungseinheit (112) der Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) erfolgt; Ermitteln (304) eines Leergutgebindearts des in der Entwertungseinheit (112) entwerteten Leergutgebundes
45 (104) aus einer Vielzahl von Leergutgebindearten; und Ausgeben (306) eines Entwertungsvorgang-Ausgabesignals (154), das eine den ermittelten Leergutgebindeart repräsentierende Information aufweist.
- 50 **12.** Computerlesbares Medium gemäß Anspruch 11, die Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) ferner aufweisend eine erste Entwertungseinheit (112-1) für Leergutgebinde der ersten Materialklasse und eine zweite Entwertungseinheit (112-2) für Leergutgebinde der ersten Materialklasse, eine Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) eingerichtet zum Ermitteln des Leergutgebindearts aus der Vielzahl von Leergutgebunden des zugeführten Leergutgebundes, wobei die erste Entwertungseinheit (112-1) und die zweite Entwertungseinheit (112-2) mit der Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) zum Zuführen des zu entwertenden Leerguts verbunden sind; und das computerlesbare Medium ferner Instruktionen aufweist, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das zugeführte Leergut basierend auf einem von der Leergutgebinde-Aannahme- und Sortiereinheit (110) ermittelten Leergutgebindeart einer der ersten Entwertungseinheit (112-1) und der zweiten Entwertungseinheit (112-2) zuzuführen.
- 55

13. Computerlesbares Medium gemäß einem der Ansprüche 11 bis 12, die Leergutgebinde-Rücknahmevorrichtung (100) ferner aufweisend: eine Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit (110) aufweisend einen weiteren Sensor (132), der eingerichtet ist, den Leergutgebindetyp von zugeführtem Leergut aus einer Vielzahl von Leergutgebindetypen zu ermitteln; ferner aufweisend Instruktionen, die, wenn sie von einem Prozessor ausgeführt werden, den Prozessor dazu veranlassen, das Pfand (160) basierend auf dem von dem weiteren Sensor (132) der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit (110) ermittelten Leergutgebindetyp auszugeben, wobei die Pfandrückgabe auf einem Abgleich des von dem weiteren Sensor (132) der Leergutgebinde-Annahme- und Sortiereinheit (110) ermittelten Leergutgebindetyps mit dem von der Ermittlungsvorrichtung (118) ermittelten Leergutgebindetyp basiert; das Ergebnis des Abgleichs an die Ermittlungsvorrichtung (118) zu übermitteln; und das empfangene Ergebnis des Abgleichs in der Ermittlung des entwerteten Leergutgebindetyps zu berücksichtigen.

FIG.1A

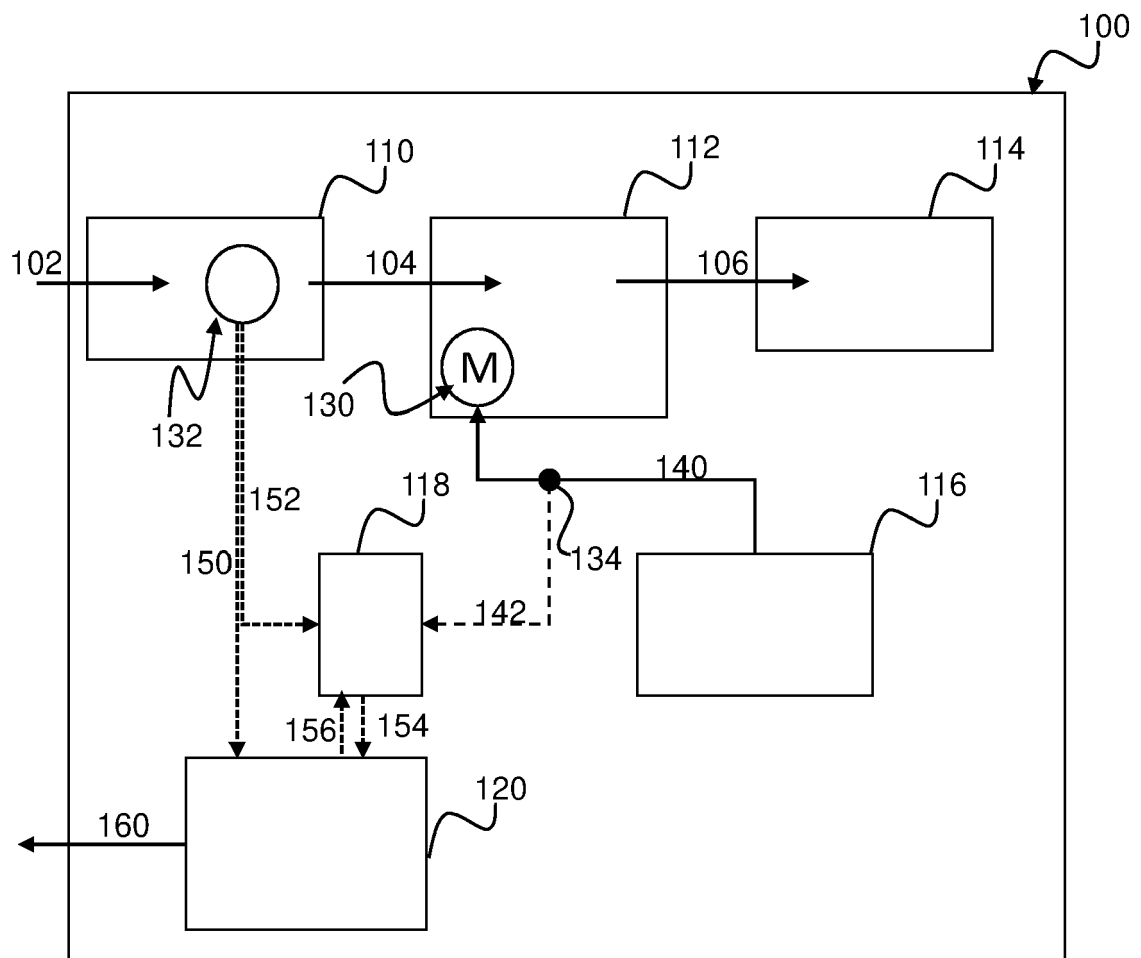


FIG.1B

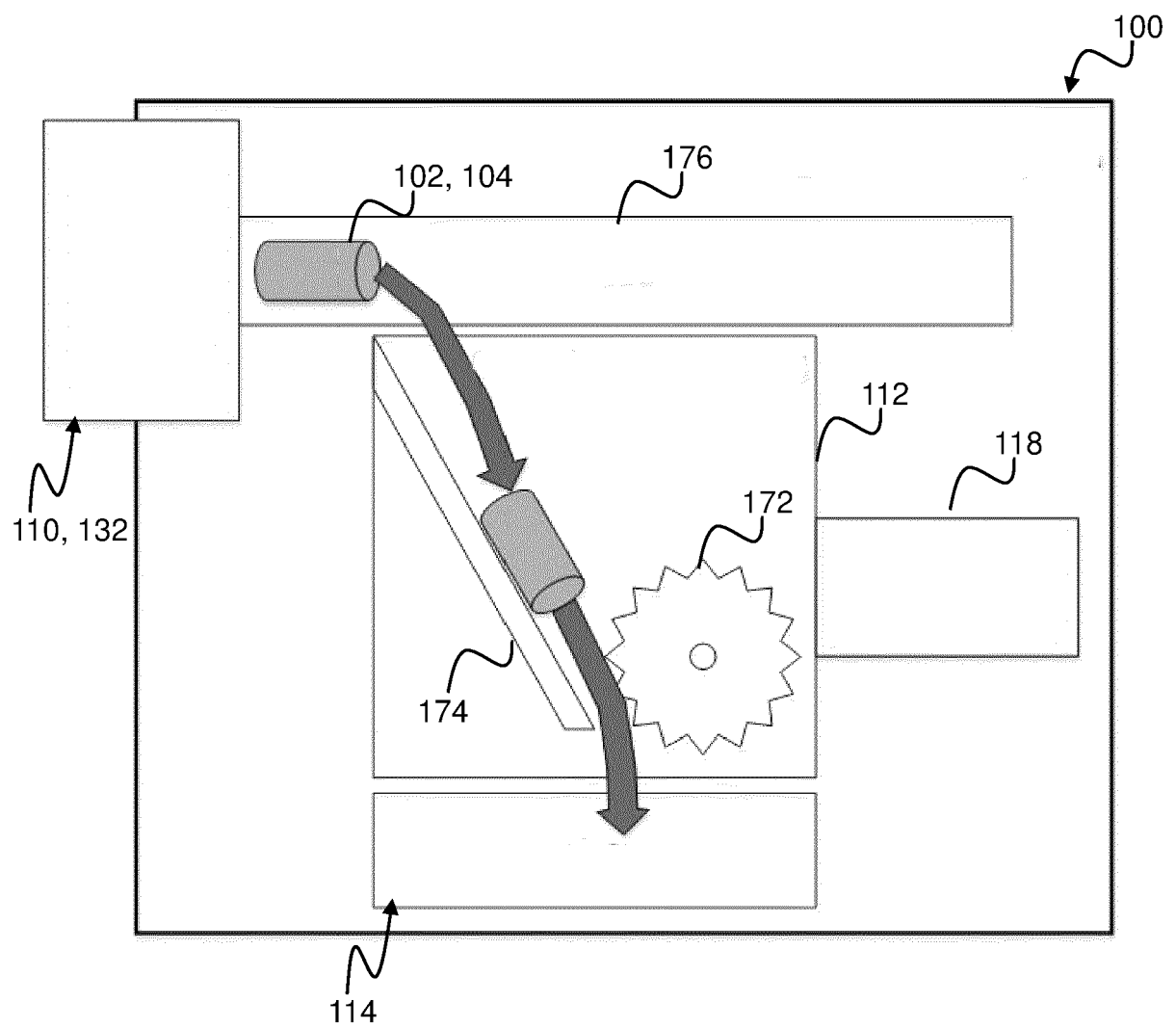


FIG.1C

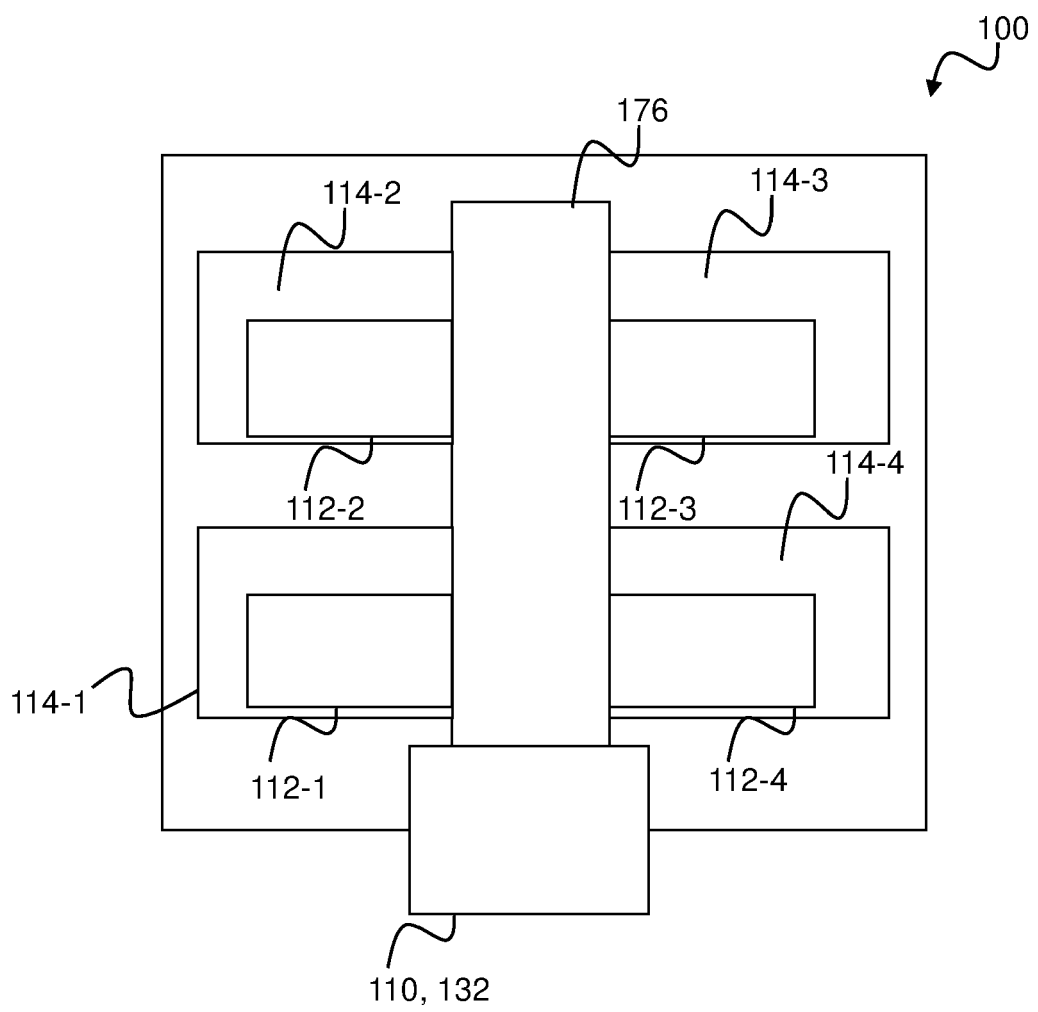


FIG.1D

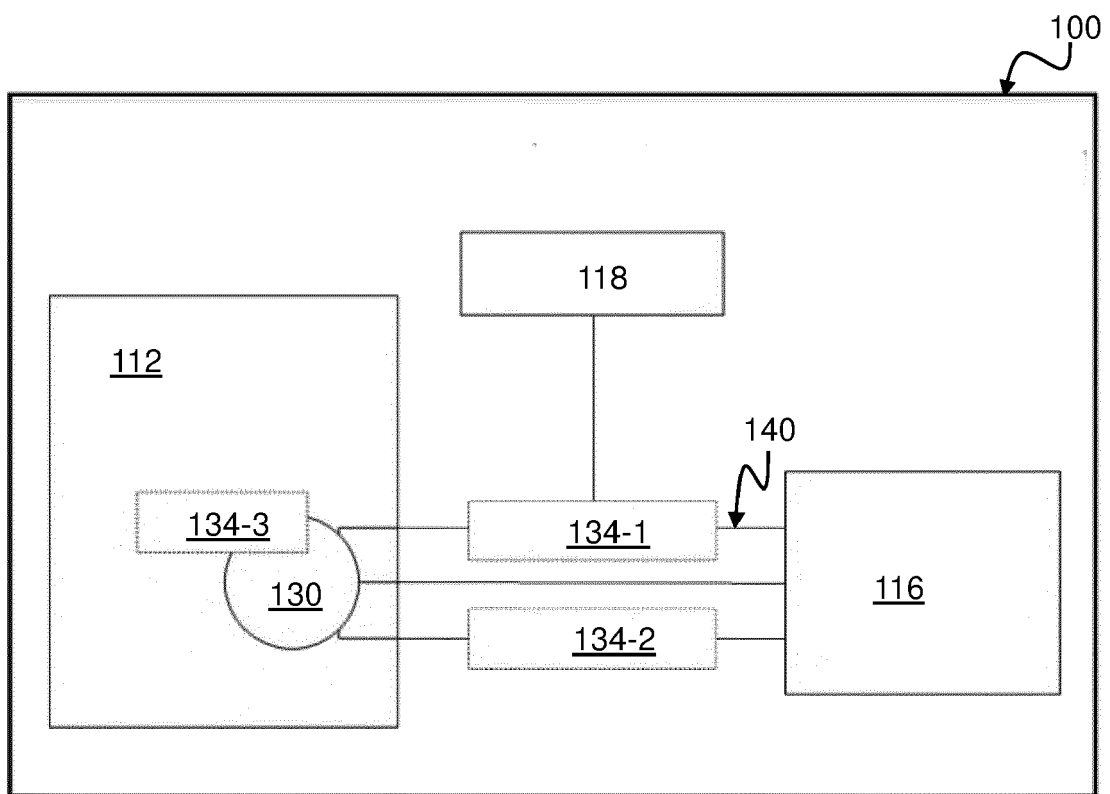
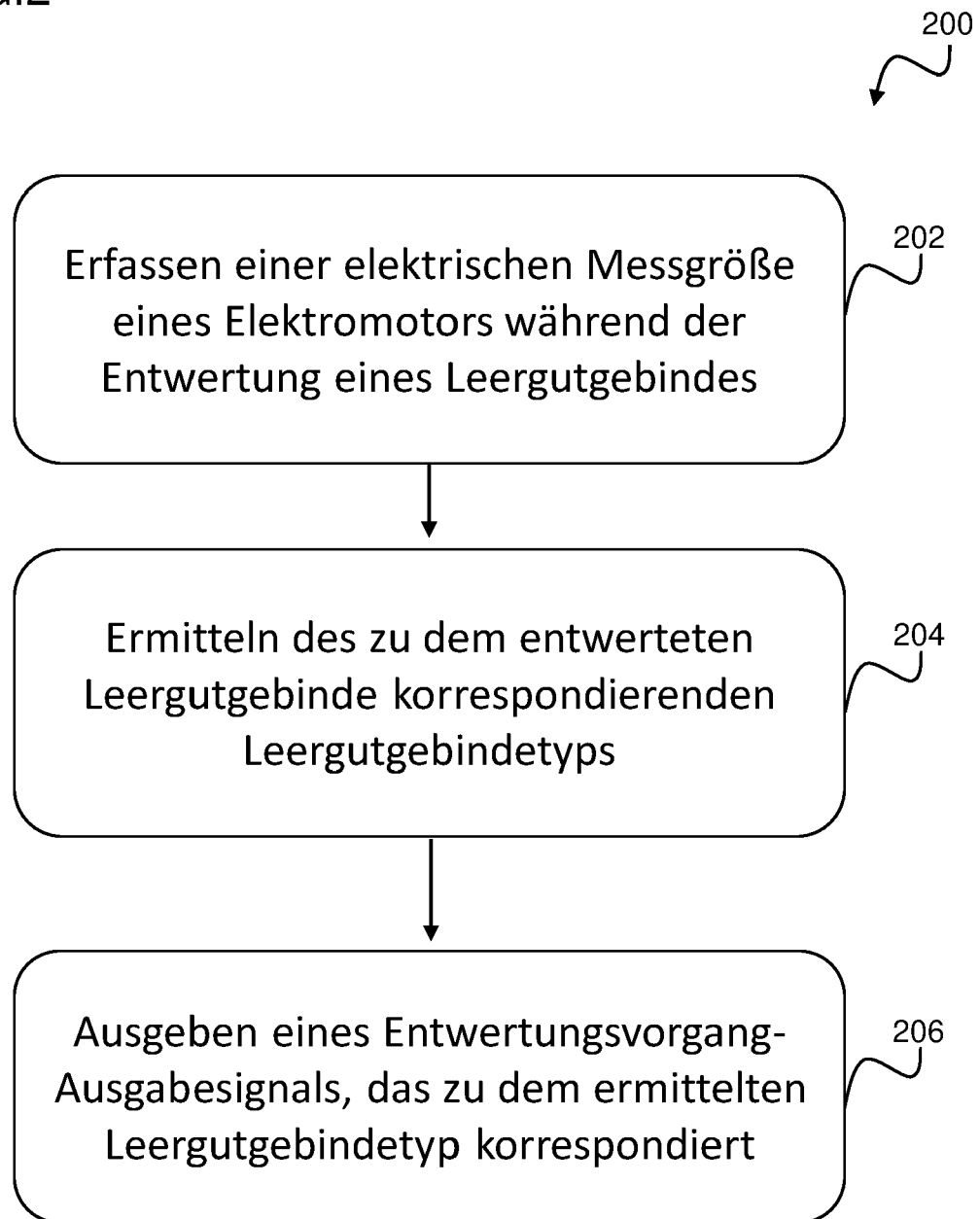


FIG.2



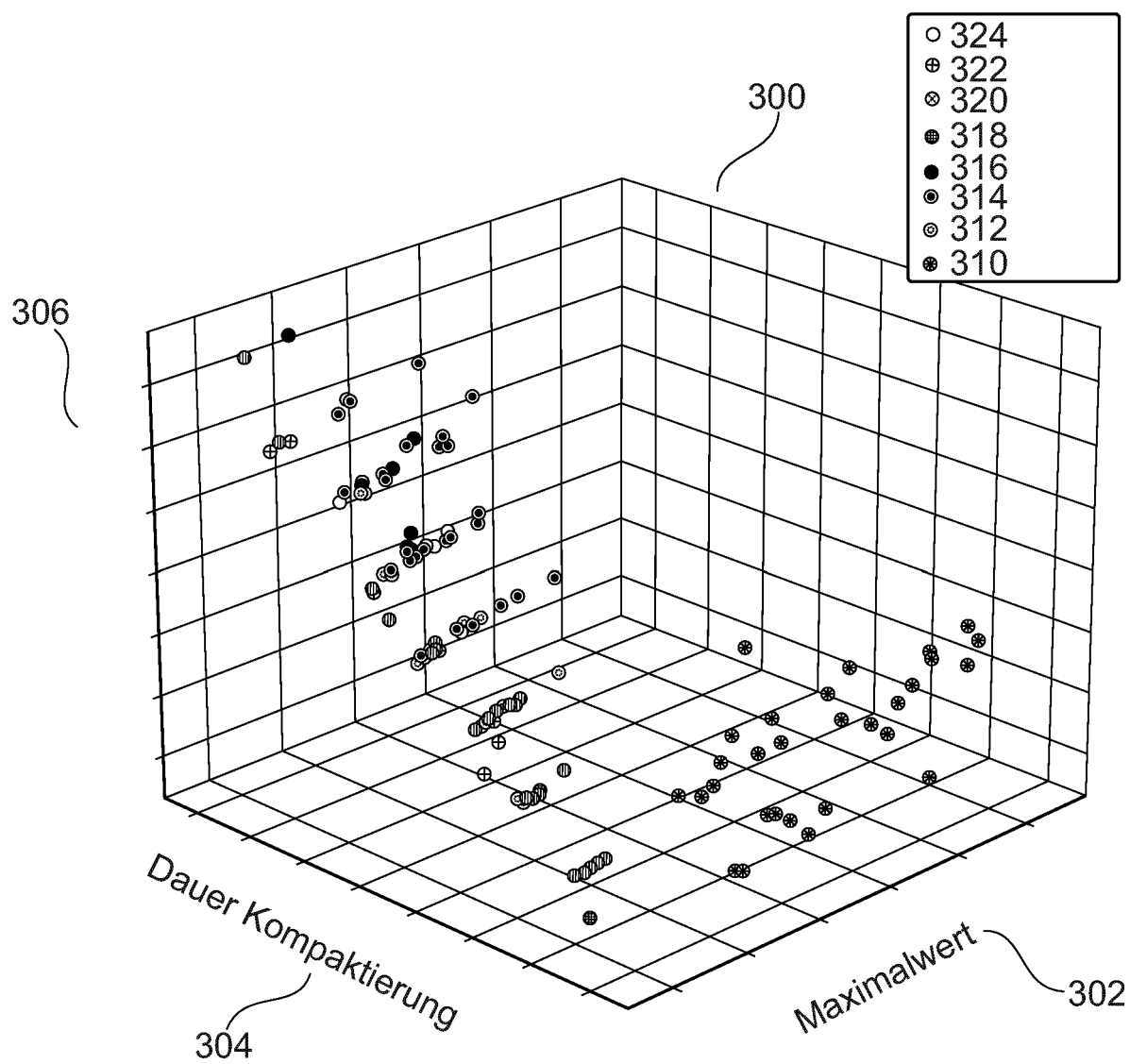


Fig. 3A

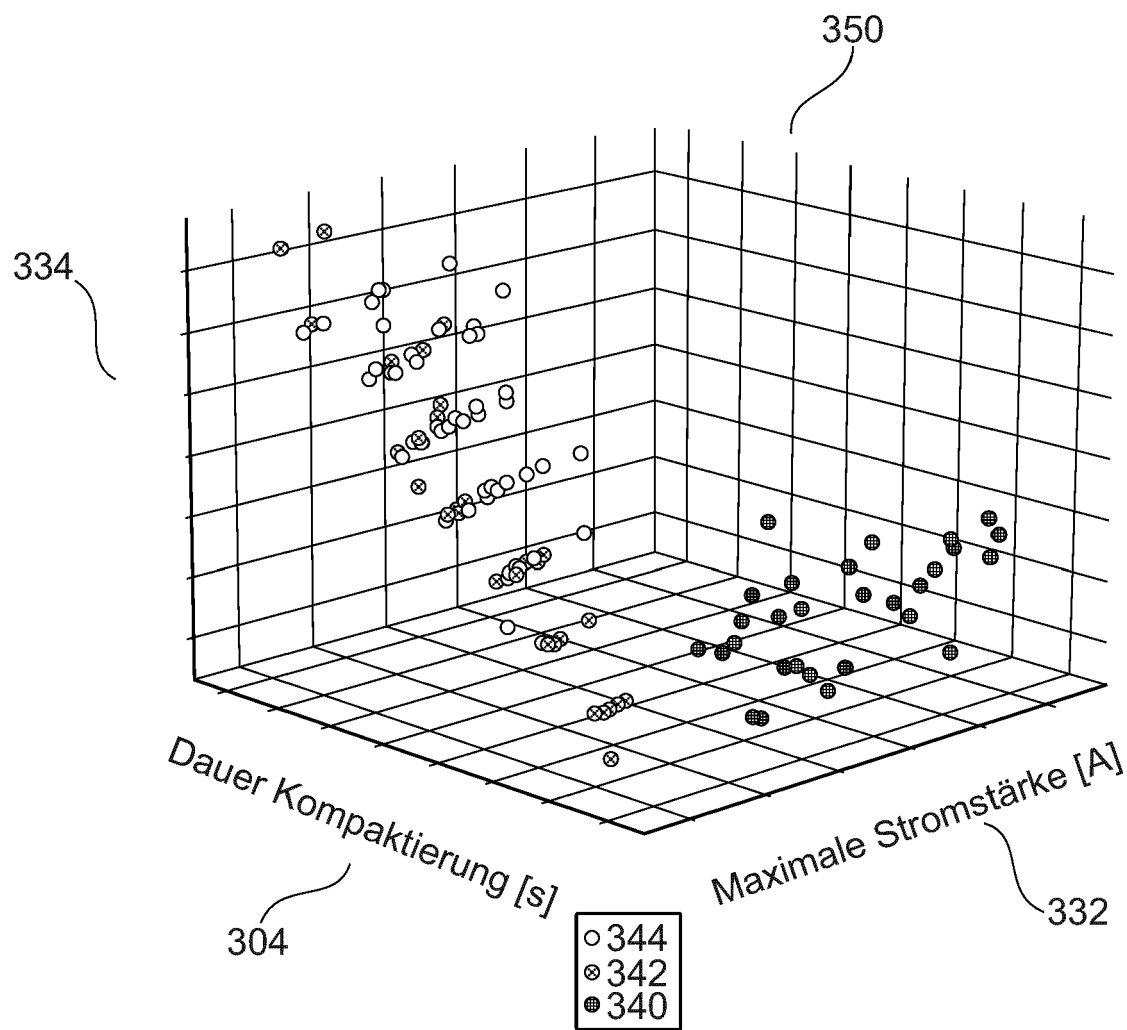
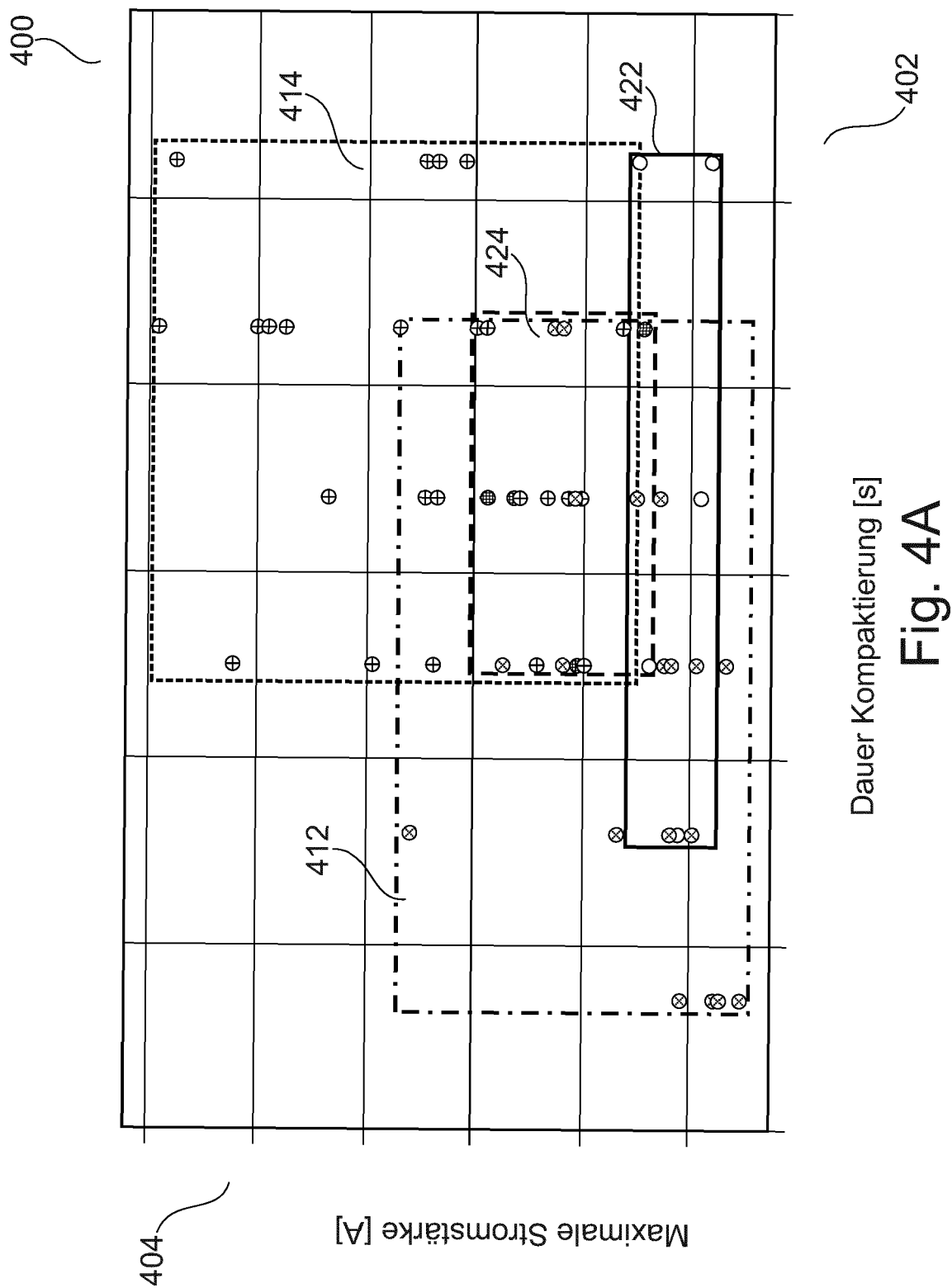
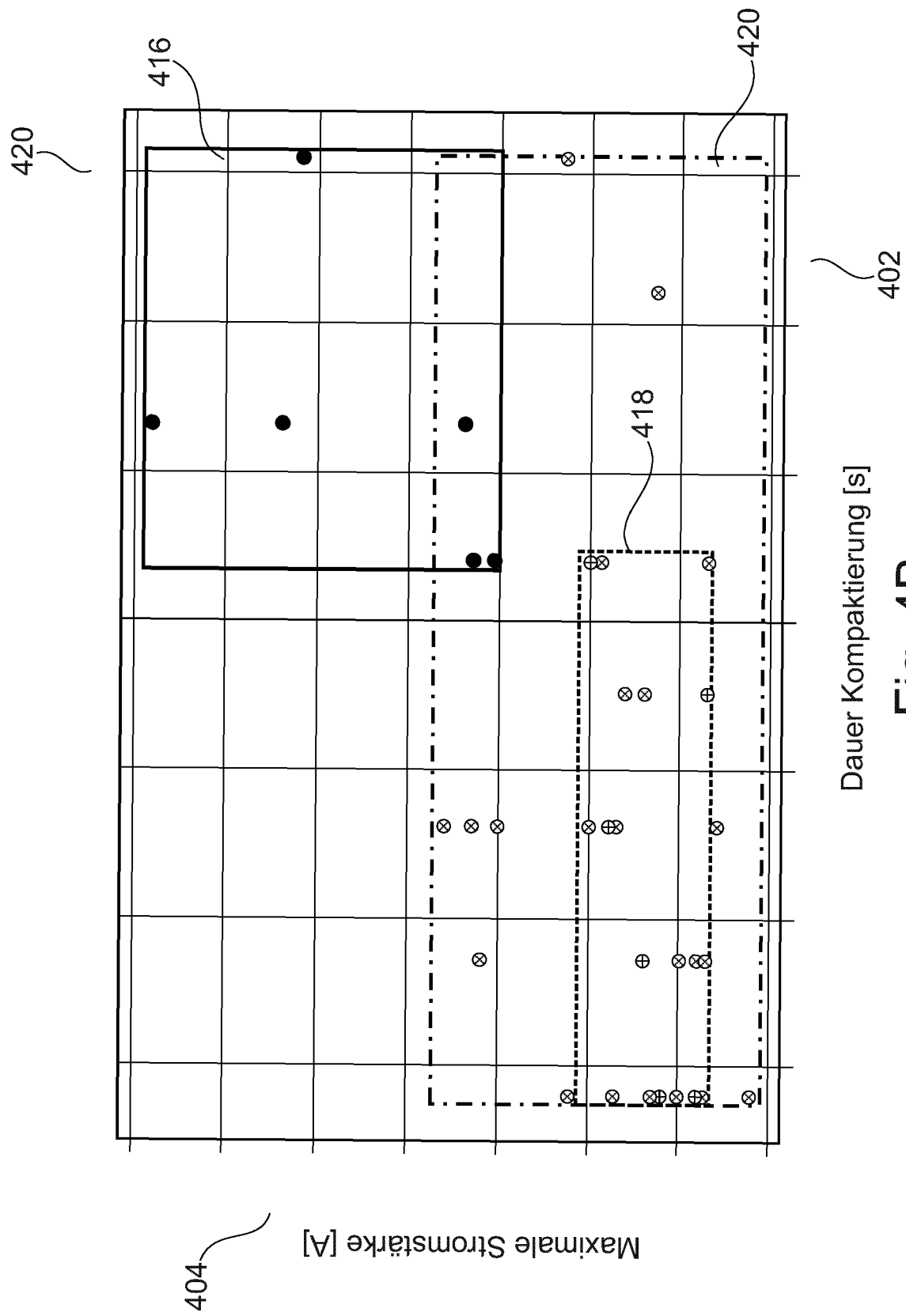


Fig. 3B







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 0181

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2017/060288 A1 (TOMRA SYSTEMS ASA [NO]) 13. April 2017 (2017-04-13) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 8, Zeile 1 - Seite 14, Zeile 19 * -----	1-13	INV. G07F7/06 B02C19/00
A	EP 3 113 122 A1 (WINCOR NIXDORF INT GMBH [DE]) 4. Januar 2017 (2017-01-04) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-13	
A	WO 2022/167680 A1 (WINCOR NIXDORF INT GMBH [DE]; DIEBOLD NIXDORF TECH GMBH [DE]) 11. August 2022 (2022-08-11) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-13	
A	WO 2019/081431 A1 (WINCOR NIXDORF INT GMBH [DE]) 2. Mai 2019 (2019-05-02) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G07F B04C B02C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		25. April 2023	
		Prüfer	
		Breugelmans, Jan	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 22 21 0181

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-04-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017060288 A1	13-04-2017	AU 2016335016 A1	12-04-2018
		CA 3000892 A1	13-04-2017
		CN 108140188 A	08-06-2018
		DK 3360100 T3	11-05-2020
		EP 3360100 A1	15-08-2018
		JP 6711903 B2	17-06-2020
		JP 2018530826 A	18-10-2018
		LT 3360100 T	25-05-2020
		PL 3360100 T3	16-11-2020
		SI 3360100 T1	30-11-2020
		US 2018232745 A1	16-08-2018
		WO 2017060288 A1	13-04-2017
EP 3113122 A1	04-01-2017	DE 102015110545 A1	05-01-2017
		EP 3113122 A1	04-01-2017
WO 2022167680 A1	11-08-2022	DE 102021102865 A1	11-08-2022
		WO 2022167680 A1	11-08-2022
WO 2019081431 A1	02-05-2019	EP 3474244 A1	24-04-2019
		US 2021206133 A1	08-07-2021
		WO 2019081431 A1	02-05-2019

EPO FORM P0461

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