



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
28.02.2024 Patentblatt 2024/09
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 15/42^(2006.01) A47L 15/00^(2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23191663.6
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 15/4295; A47L 15/0021; A47L 15/4257;
A47L 2401/04; A47L 2401/26; A47L 2401/30;
A47L 2401/32; A47L 2501/26; A47L 2501/30
- (22)

Anmeldetag: 16.08.2023

- (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
- (71)

Anmelder: Miele & Cie. KG
33332 Gütersloh (DE)
- (72)

Erfinder:
 - Tiekötter, Stefan
33699 Bielefeld (DE)
 - Ernst, Holger
33613 Bielefeld (DE)
 - Kara, Seyfettin
32139 Spenge (DE)
 - Riedenklau, Eckard
33647 Bielefeld (DE)
- (30)

Priorität: 25.08.2022 BE 202205671

(54)

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES REINIGUNGSGERÄTS UND REINIGUNGSGERÄT

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts (100) mit einem Geräteinnenraum (105), einer den Geräteinnenraum (105) verschließenden Gerätetür (110) und mit mindestens einem Aufnahmekorb (115) zum Aufnehmen von Beladungsgut (200), wobei das Verfahren einen Schritt des Einlesens von Sensordaten über eine Schnittstelle zu einem Erfas-

sungssensor (130) des Reinigungsgeräts (100), wobei die Sensordaten mechanische Schwingungen, Korbinformationen und/oder einen Türöffnungswinkel der Gerätetür (110) repräsentieren, und einen Schritt des Verarbeitens der Sensordaten umfasst, um ein Ansteuersignal zum Ansteuern einer Gerätefunktion des Reinigungsgeräts (100) bereitzustellen.

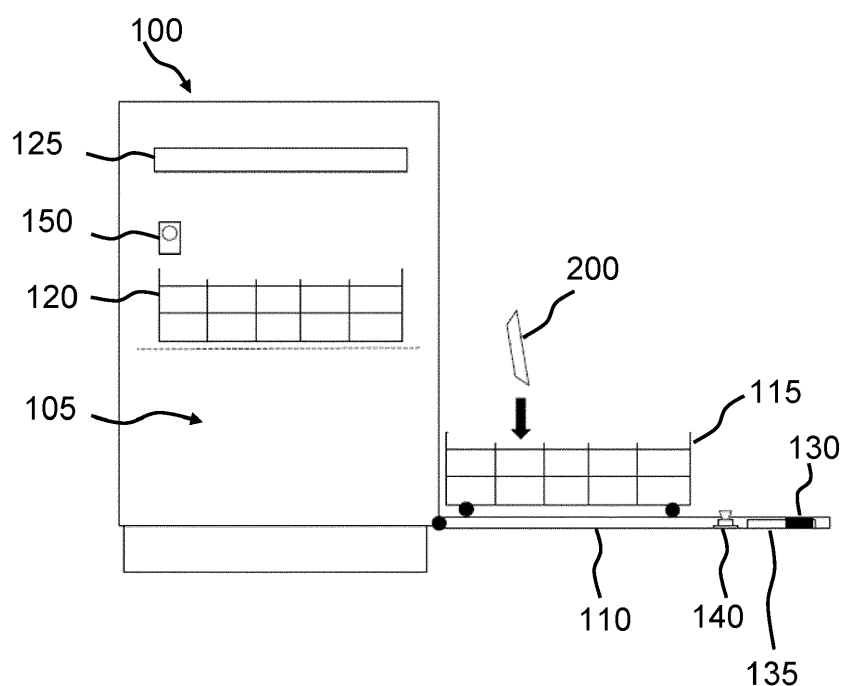


FIG 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts sowie ein Reinigungsgerät.

[0002] Bekannt sind Vorrichtungen und Verfahren zur Bestimmung des Beladungszustands und des Beladungsfortschritts bei Geschirrspülmaschinen entweder basierend auf Bilderfassungssystemen, die Bilder des Beladungszustands in den Körben aufnehmen, oder durch Schwingungssensoren, die mechanische Schwingungen beim Beladen der Körbe auswerten, um damit Informationen zum Beladungszustand bzw. über den Beladungsfortschritt zu generieren.

[0003] Die WO 2020 002 395 A1 beschreibt demnach eine Überwachung einer Be- und Entladung von Geschirrspülmaschinen mittels Beschleunigungssensoren.

[0004] Der hier vorgestellte Ansatz stellt sich die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts sowie ein verbessertes Reinigungsgerät zu schaffen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts sowie durch ein Reinigungsgerät mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Durch den hier vorgestellten Ansatz kann vorteilhafterweise eine Möglichkeit geschaffen werden, um durch eine verbesserte Beladungserkennung einem Nutzer entsprechende Hinweise ausgeben zu können oder beispielsweise um ein Programm starten zu können. Gleichzeitig wird eine Wahrscheinlichkeit, eine Fehlinformation auszugeben, reduziert. Weiterhin können vorteilhafterweise auch begrenzte Erfassungsbereiche oder Vorgänge, die außerhalb des Erfassungsbereichs liegen, innerhalb des Spülraums erfasst und ausgewertet werden. Zudem kann durch den hier vorgestellten Ansatz eine benötigte Speicherkapazität reduziert werden.

[0007] Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts mit einem Geräteinnenraum, einer den Geräteinnenraum verschließenden Gerätetür und mit mindestens einem Aufnahmekorb zum Aufnehmen von Beladungsgut vorgestellt. Das Verfahren umfasst dabei einen Schritt des Einlesens von Sensordaten über eine Schnittstelle zu einem Erfassungssensor des Reinigungsgeräts, wobei die Sensordaten mechanische Schwingungen, Korbinformationen und zusätzlich oder alternativ einen Türöffnungswinkel der Gerätetür repräsentieren, sowie einen Schritt des Verarbeitens der Sensordaten, um ein Ansteuersignal zum Ansteuern einer Gerätefunktion des Reinigungsgeräts bereitzustellen.

[0008] Das Reinigungsgerät kann beispielsweise als eine Geschirrspülmaschine und somit als ein Haushaltgerät ausgeformt sein, aber beispielsweise auch als professionelles Gerät verwendet werden. Das Verfahren kann vorteilhafterweise eine Beladung des Reinigungsgeräts erfassen und somit erkennen, wenn mindestens

ein Aufnahmekorb vollständig gefüllt ist. Vorteilhafterweise können der mindestens eine Aufnahmekorb und mindestens ein weiterer Aufnahmekorb als ein Einschub realisiert sein. Der Aufnahmekorb kann dabei beispielsweise als ein Unterkorb des Reinigungsgeräts ausgeformt sein. Das Beladungsgut kann beispielsweise im haushaltsüblichen Gebrauch Geschirr sein und im professionellen Kontext beispielsweise medizinische Werkzeuge. Die Sensordaten können mindestens eine und vorteilhafterweise eine Mehrzahl von Informationen umfassen. Demnach kann der Erfassungssensor vorteilhafterweise ein bereits im Reinigungsgerät angeordneter Sensor sein, der beispielsweise für eine Mehrzahl von Funktionen genutzt werden kann. Dadurch können zusätzliche Fertigungskosten reduziert werden. Im Schritt des Verarbeitens können die Sensordaten beispielsweise analysiert, verglichen oder anderweitig verarbeitet werden, um das Ansteuersignal erhalten zu können. Beispielsweise können die Schritte des Verfahrens wiederholt werden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform können im Schritt des Verarbeitens die Sensordaten verarbeitet werden, um ein Analyseergebnis zu erhalten, das ein Impulsmuster für einen mindestens teilweise aus dem Reinigungsgerät herausgezogenen Aufnahmekorb oder das Impulsmuster für einen erkannten Beladungsvorgang repräsentieren kann. Dabei kann das Ansteuersignal an eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung des Reinigungsgeräts ansprechend auf das Analyseergebnis bereitgestellt werden, um die Bilderfassungseinrichtung aktivieren zu können. Das bedeutet, dass zunächst nur der Erfassungssensor aktiviert sein kann und erst, wenn erkannt wurde, dass der Beladungsvorgang stattfinden wird, kann die Bilderfassungseinrichtung angesteuert werden. Unter einem Impulsmuster kann hierbei vorliegend ein Muster oder zeitlicher Verlauf eines physikalisch erfassbaren Parameters wie beispielsweise zumindest einer Bewegung, einer Beschleunigung, einer Vibration oder eines Schalldrucks verstanden werden. Die Bilderfassungseinrichtung kann vorteilhafterweise als eine Kamera ausgeformt sein, die den Innenraum des Reinigungsgeräts erfassen kann. Dadurch, dass die Bilderfassungseinrichtung verzögert aktiviert werden kann, kann vorteilhafterweise ein Datenschutz und eine Privatsphäre eines Nutzers gewahrt werden. Kurzum bedeutet dies, dass die Bilderfassungseinrichtung nur dann eingeschaltet werden kann, wenn die Beladung des mindestens einen Aufnahmekorbes bevorsteht. Weiterhin kann das Verfahren einen Schritt des Bereitstellens eines weiteren Ansteuersignals an die Schnittstelle zu der Bilderfassungseinrichtung umfassen, um die Bilderfassungseinrichtung wieder zu deaktivieren, wenn beispielsweise ein Beladungsende erkannt wurde.

[0010] Weiterhin können im Schritt des Verarbeitens die die Sensordaten mit vorgegebenen Referenzdaten verglichen werden, um ein Referenzergebnis zu erhalten, wobei das Ansteuersignal unter Verwendung des

Referenzergebnisses bereitgestellt werden kann. Die Referenzdaten können beispielsweise in einer Trainingsumgebung in das Reinigungsgerät implementierte Trainingsdaten sein, die beispielsweise auf zuvor erfassten echten Daten basieren. Demnach kann beispielsweise ein neuronales Netz des Reinigungsgeräts selbstständig unter Verwendung der Referenzdaten das Referenzergebnis ermitteln.

[0011] Im Schritt des Einlesens können zusätzlich zu den Sensordaten Bilddaten über eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung des Reinigungsgeräts eingelesen werden, wobei die Bilddaten mindestens eine Bildinformation bezüglich des Geräteinnenraums repräsentieren können. Im Schritt des Verarbeitens können die Bilddaten und die Sensordaten verarbeitet werden, um das Ansteuersignal bereitzustellen. Durch das Einlesen der Bilddaten kann vorteilhafterweise ein Beladungsvorgang deutlich erkannt werden. Das bedeutet, dass beispielsweise sowohl die Bilddaten als auch die Sensordaten ausgewertet werden können, um eines der Signale bestätigen oder widerlegen und dadurch eine Fehleinschätzung des Reinigungsgeräts verhindern zu können. Insgesamt bedeutet dies, dass durch den vorgestellten Ansatz ein genaueres Ergebnis erzielt werden kann.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform können im Schritt des Verarbeitens die Bilddaten und die Sensordaten verarbeitet werden, um ein Auswerteergebnis zu erhalten, das eine Beladungsinformation des Reinigungsgeräts repräsentieren kann. Insbesondere kann die Beladungsinformation einen Beladungszustand des mindestens einen Aufnahmekorbes und zusätzlich oder alternativ eine Beladungsart des Beladungsguts repräsentieren. Der Beladungszustand kann beispielsweise eine Beladungsmenge des Aufnahmekorbes repräsentieren. Zudem kann vorteilhafterweise erkannt werden, ob Beladungsgut durch weiteres Gut verdeckt wurde. Die Beladungsart kann sich beispielsweise auf die Art des Geschirrs beziehen, sodass vorteilhafterweise eine Klassifizierung des Beladungsguts stattfinden kann. Die Bilderfassungseinrichtung kann demnach vorteilhafterweise nach Bedarf aktiviert werden, sodass vorteilhafterweise eine benötigte Speicherkapazität reduziert werden kann und zum Anderen, um eine Privatsphäre eines Nutzers schützen zu können.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt des Speicherns des Auswerteergebnisses umfassen, um das Auswerteergebnis in einem wiederholten Schritt des Verarbeitens mit wiederholt eingelesenen Sensordaten und zusätzlich oder alternativ Bilddaten vergleichen zu können. Das bedeutet, dass beispielsweise ein aktueller Beladungszustand ermittelt werden kann, da üblicherweise Reinigungsgeräte Stück für Stück mit Beladungsgut gefüllt werden.

[0014] In einem Schritt des Einstellens kann ein Empfindlichkeitswert des Erfassungssensors für den Aufnahmekorb unter Verwendung der Bilddaten eingestellt werden. Dadurch können vorteilhafterweise die Sensorsig-

nale für alle Körbe des Reinigungsgeräts zuverlässig erfasst werden. Wenn der Erfassungssensor beispielsweise näher an einem Unterkorb des Reinigungsgeräts angeordnet ist, kann dieser beispielsweise Schwingungen, die eine Beladung des Unterkorbs repräsentieren können, leichter erkennen, als beispielsweise einen Beladungsvorgang eines Oberkorbs. Demnach kann vorteilhafterweise der Empfindlichkeitswert für den Oberkorb eingestellt werden. Ebenso kann dies vorteilhafterweise für eine Besteckschublade erfolgen.

[0015] Ferner kann das Verfahren einen Schritt des Bereitstellens des Ansteuersignals an eine Schnittstelle zu einer Anzeigevorrichtung des Reinigungsgeräts umfassen, wobei das Ansteuersignal einen erreichten Beladungsgrad des Aufnahmekorbs repräsentiert. Der Beladungsgrad kann beispielsweise eine Maximalbeladung repräsentieren und damit einen Nutzer vorteilhafterweise darauf aufmerksam machen, wenn der Aufnahmekorb und zusätzlich oder alternativ das Reinigungsgerät teilweise oder vollständig beladen ist. Beispielsweise kann der Nutzer darüber informiert werden, wann das Reinigungsgerät eingeschaltet werden kann.

[0016] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Steuereinheit, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0017] Die Steuereinheit kann ausgebildet sein, um Eingangssignale einzulesen und unter Verwendung der Eingangssignale Ausgangssignale zu bestimmen und bereitzustellen. Ein Eingangssignal kann beispielsweise ein über eine Eingangsschnittstelle der Steuereinheit einlesbares Sensorsignal darstellen. Ein Ausgangssignal kann ein Steuersignal oder ein Datensignal darstellen, das an einer Ausgangsschnittstelle der Steuereinheit bereitgestellt werden kann. Die Steuereinheit kann ausgebildet sein, um die Ausgangssignale unter Verwendung einer in Hardware oder Software umgesetzten Verarbeitungsvorschrift zu bestimmen. Beispielsweise kann die Steuereinheit dazu eine Logikschaltung, einen integrierten Schaltkreis oder ein Softwaremodul umfassen und beispielsweise als ein diskretes Bauelement realisiert sein oder von einem diskreten Bauelement umfasst sein. Von Vorteil ist auch ein Computer-Programmprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann. Wird das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Steuereinheit ausgeführt, so kann das Programmprodukt oder Programm zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der hier beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0018] Es wird außerdem ein Reinigungsgerät vorge-

stellt, das einen Geräteinnenraum, eine den Geräteinnenraum verschließende Gerätetür, mindestens ein in dem Geräteinnenraum angeordneten Aufnahmekorb zum Aufnehmen von Beladungsgut, einen Erfassungssensor zum Erfassen von Sensordaten und eine Steuereinheit in einer zuvor genannten Variante aufweist.

[0019] Das Reinigungsgerät kann beispielsweise als ein Haushaltgerät ausgeführt sein. Alternativ kann der hier beschriebene Ansatz entsprechend im Zusammenhang mit einem gewerblichen oder professionellen Gerät, beispielsweise einem medizinischen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, einem Kleinstertilisator, einem Großraumdesinfektor oder einer Container-Waschanlage eingesetzt werden. Vorzugsweise kann es sich jedoch um eine Spülmaschine handeln. Der Geräteinnenraum kann auch als Aufnahmeraum oder Spülraum bezeichnet werden, der mit der beispielsweise schwenkbaren Gerätetür verschließbar ist. Vorteilhafterweise können in dem Geräteinnenraum drei Aufnahmekörbe angeordnet sein, beispielsweise ein Unterkorb, ein Oberkorb und ein Besteckeinschub. Die Steuereinheit kann beispielsweise im Bereich einer Bedienblende des Reinigungsgeräts angeordnet sein.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform kann der Erfassungssensor als ein Schwingungssensor, als ein Klopfsensor, als ein Beschleunigungssensor oder als ein Mikrofon ausgeformt sein. Vorteilhafterweise kann der Erfassungssensor für eine Mehrzahl von Gerätefunktionen genutzt werden, sodass vorteilhafterweise Kosten eingespart werden können. Zusätzlich oder alternativ kann der Erfassungssensor beispielsweise in die Steuereinheit integriert sein.

[0021] Ferner kann das Reinigungsgerät eine Bilderfassungseinrichtung zum Erfassen von Bilddaten aufweisen, wobei die Bilderfassungseinrichtung und zusätzlich oder alternativ der Erfassungssensor an der Gerätetür angeordnet sein kann oder können. Die Bilderfassungseinrichtung kann vorteilhafterweise als eine Kamera ausgeformt sein, die beispielsweise an der Gerätetür angeordnet sein kann. Alternativ kann die Bilderfassungseinrichtung auch in dem Geräteinnenraum angeordnet sein.

[0022] Das Reinigungsgerät kann zudem eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Nutzerhinweises aufweisen. Vorteilhafterweise kann die Anzeigeeinrichtung als ein Display ausgeformt sein.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Reinigungsgerätes gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes;
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Aufnahmekorbes;
- Figur 4 eine Diagrammdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Impulsmusters;

- Figur 5 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes;
- Figur 6 eine Diagrammdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Impulsmusters;
- Figur 7 eine Diagrammdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Impulsmusters;
- Figur 8 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes;
- Figur 9 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes;
- Figur 10 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes;
- Figur 11 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben eines Reinigungsgerätes;
- Figur 12 ein Blockschaltbild einer Steuereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Figur 13 ein Ablaufdiagramm für ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Betreiben eines Reinigungsgerätes; und
- Figur 14 ein Ablaufdiagramm für ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Betreiben eines Reinigungsgerätes.

[0024] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Reinigungsgerätes 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Dabei handelt es sich um eine Spülmaschine, die als Haushaltgerät sowie auch als professionelles Gerät verwendbar ist. Das Reinigungsgerät 100 weist dabei einen Geräteinnenraum 105, eine den Geräteinnenraum 105 verschließende Gerätetür 110 sowie mindestens einen in dem Geräteinnenraum 105 angeordneten Aufnahmekorb 115 als Unterkorb zum Aufnehmen von Beladungsgut auf. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Reinigungsgerät 100 zusätzlich einen zweiten Aufnahmekorb 120 als Oberkorb und einen dritten Aufnahmekorb 125 als Besteckeinschub auf. Die Aufnahmekörbe 115, 120, 125 sind dabei übereinander in dem Geräteinnenraum 105 angeordnet. Das Reinigungsgerät 100 weist weiterhin einen Erfassungssensor 130 zum Erfassen von Sensordaten sowie eine Steuereinheit 135 auf. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Erfassungssensor 130 in die Steuereinheit 135 integriert. Beide sind dabei an der Gerätetür 110 angeordnet.

[0025] Der Erfassungssensor 130 ist beispielsweise als ein Schwingungssensor, als ein Klopfsensor, als ein Beschleunigungssensor oder als ein Mikrofon ausgeformt, der lediglich optional für eine Vielzahl von Funktionen des Reinigungsgeräts 100 nutzbar ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Reinigungsgerät 100 zusätzlich eine Bilderfassungseinrichtung 140 zum Erfassen von Bilddaten auf. Die Bilderfassungseinrichtung 140 ist dabei ebenfalls an der Gerätetür 110 angeordnet. Alternativ ist es möglich, dass die Bilderfassungseinrichtung 140 anders positioniert ist als hier dargestellt. Weiterhin optional weist das Reinigungsgerät 100 gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Anzeigeeinrichtung 145 zum Anzeigen eines Nutzerhinweises auf. Die Po-

sition der Anzeigeeinrichtung 145 ist hierbei lediglich beispielhaft gewählt. Alternativ ist es denkbar, dass der Nutzerhinweis beispielsweise an ein mit dem Reinigungsgerät 100 gekoppeltes mobiles Endgerät via Drahtlosverbindung bereitgestellt wird.

[0026] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Reinigungsgerät 100 zusätzlich eine Beleuchtungseinrichtung 150 auf, die im Geräteinnenraum 105 des Reinigungsgeräts 100 angeordnet ist. Die Beleuchtungseinrichtung 150 umfasst beispielsweise eine Leuchtdiode (LED), die ausgeformt ist, um den Geräteinnenraum 105 auszuleuchten, damit die Bilderfassungseinrichtung 140 die Bilddaten bei geschlossener Gerätetür 110 erfassen kann.

[0027] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird für das Reinigungsgerät 100 eine optimierte Beladungserkennung mit dem auch als Beschleunigungssensor realisierbaren Erfassungssensor 130 und der als Kamera ausgeformten Bilderfassungseinrichtung 140 beschrieben.

[0028] In Figur 1 ist lediglich optional an jedem der Aufnahmekörbe 115, 120, 125 je ein Beladungssensor 155 dargestellt, der jedoch für das erwähnte und in Figur 11 beschriebene Verfahren nicht zwingend erforderlich ist. Genauer gesagt ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein auch als handelsüblicher Geschirrspüler bezeichnetes Reinigungsgerät 100 dargestellt, das den Spülraum 105 aufweist, der mit der Gerätetür 110 verschlossen wird und mittels eines Türgriffs 160 geöffnet werden kann. Das Reinigungsgerät 100 ist oder wird in der Regel als Einbaugerät in einer Küchenzeile unterhalb einer Arbeitsplatte eingebaut. Innerhalb der Gerätetür 110 befindet sich die auch als Gerätesteuerung bezeichnete Steuereinheit 135, welche beispielsweise ausgeformt ist, um eine Aktorik (nicht beziffert, nicht gezeigt) des Reinigungsgeräts 100 anzusteuern. Weiterhin sind optional an den Körben 115, 120, 125 Beladungssensoren 155 angeordnet, die beispielsweise gemäß dem Stand der Technik z. B. als Beschleunigungssensoren ausgeführt sind. Spülraumseitig innerhalb der Gerätetür 110 ist die Kamera 140 angeordnet, die Bilder des Spülraums 105 aufnimmt. Um die Bildaufnahme zu unterstützen, beleuchtet die Beleuchtungseinrichtung 150 den Spülraum 105. Innerhalb des Geschirrspülers 100 befindet sich das Korbsystem bestehend aus den Aufnahmekörben 115, 120, 125 zur Aufnahme des auch als Spülgut bezeichneten Beladungsguts. Weiterhin ist hier der in der Gerätetür 110 innerhalb der Gerätesteuerung 135 angeordnete Erfassungssensor 130 angeordnet, wie er zuvor beschrieben wurde und der lediglich optional bei Klopfen an die Gerätetür 110 dieselbe mit einer speziellen Aktorik (nicht beziffert nicht gezeigt) anstellt und/oder spaltweise öffnet.

[0029] Um eine zuverlässige Beladungserkennung zu ermöglichen, ist hier in anderen Worten ausgedrückt eine Kombination von aus dem Stand der Technik bekannten Bilderfassungssystemen vorgestellt. Insbesondere wird die Funktionalität ohne die zusätzlichen Schwin-

gungssensoren 155 an den Körben 115, 120, 125 realisiert. Für die Auswertung werden die Signale des bereits vorhandenen Erfassungssensors 130 verwendet, um die Genauigkeit einer Beladungserkennung für Geschirrspülmaschinen deutlich zu erhöhen.

[0030] Dazu werden eine bildgestützte Beladungsinformation der Kamera 140 sowie die Schwingungssignale des Erfassungssensors 130 ergänzt, die beispielsweise beim Ablegen von Geschirrtteilen in dem mindestens einen der Aufnahmekörbe 115, 120, 125 erzeugt werden. Beide Informationen werden ausgewertet, um eine Zuverlässigkeit der Beladungserkennung derart zu verbessern, dass auch durch größere Geschirrtteile verdecktes kleineres Geschirrgut oder nicht im Erfassungsbereich der Kamera 140 gelegene Geschirrtteile weiterhin sicher erfasst werden.

[0031] Weiterhin wird durch den vorgestellten Ansatz die Möglichkeit geschaffen, um mittels des Erfassungssensors 130 die Bilderfassungseinrichtung 140 immer dann zu triggern oder die Bildaufnahme durch die Bilderfassungseinrichtung 140 immer dann zu starten, wenn ein Beladungsereignis bevorsteht bzw. ein Beladungsereignis stattgefunden hat. Ein Beladungsereignis würde bevorstehen, wenn vorzugsweise der Aufnahmekorb 115 wenigstens teilweise ausgezogen wurde. Das Beladungsereignis hat stattgefunden, wenn ein Geschirrtteil vorzugsweise in den Aufnahmekorb 115 eingelegt wurde. Dieses Ereignis wird ebenfalls durch den Erfassungssensor 130 erfasst.

[0032] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 1 beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Gerätetür 110 lediglich geöffnet und der Aufnahmekorb 115 herausgezogen dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird Beladungsgut 200 in dem Aufnahmekorb 115 platziert. Auch hier weist das Reinigungsgerät 100 die Steuereinheit 135 mit dem Erfassungssensor 130, die Bilderfassungseinrichtung 140 sowie die Beleuchtungseinrichtung 150 auf.

[0033] Anders ausgedrückt ist hier gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein Aufbau des Geschirrspülers 100 mit an den Körben 115, 120, 125, der Kamera 140 und dem Erfassungssensor 130 verdeutlicht, der sich in der Gerätesteuerung 135 bzw. der Gerätetür 110 befindet. Innerhalb des Spülraums 105 ist wenigstens eine Beleuchtungseinrichtung 150 angeordnet. Mittels der Kamera 140 und dem Klopfsensor 130 werden die Beladungsvorgänge des Beladungsguts 200, beispielsweise Geschirrtteile, erfasst sowie eine Klassifizierung in Geschirrkategorien durchgeführt. Mit dem Bild der Kamera 140 und dem Signal des Klopfensors 130 wird eine Klassifizierung der Beladung in Geschirrkategorien, wie beispielsweise große Teller, kleine Teller, Tassen, durchgeführt.

[0034] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Aufnahmekorbes 115.

Der Aufnahmekorb 115 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel mit Rollen 300 versehen, um den Aufnahmekorb 115 aus dem Geräteinnenraum 105 heraus und in den Geräteinnenraum 105 hineinzuschieben, was anhand eines Doppelpfeils 305 symbolisch dargestellt ist. Dabei fährt der Aufnahmekorb 115 über eine Schwelle 310, welche eine Koppelstelle zwischen der Gerätetür 110 und einem Gerätekorpus 315 des Reinigungsgerätes darstellt.

[0035] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Aufnahmekorb 115 dabei vollständig herausgezogen, sodass er an einen Anschlagpunkt 320 anstößt. Dieser Anschlagpunkt 320 ist beispielsweise rampenartig und somit schräg ausgeformt. Wird der Aufnahmekorb 115 demnach vollständig und bis zum Anschlagpunkt 320 herausgezogen, erfasst der Erfassungssensor 130 beispielsweise ein Impulsmuster mit drei Impulsen. Ein erster Impuls wird erzeugt, wenn vordere Rollen 300 über die Schwelle 310 fahren. Ein zweiter Impuls wird erzeugt, wenn hintere Rollen 300 über die Schwelle 310 fahren. Der dritte Impuls wird erzeugt, wenn die vorderen Rollen 300 an den Anschlagpunkt 320 anstoßen. Auf Basis dessen ermittelt die Steuereinheit 135 beispielsweise, wie weit der Aufnahmekorb 115 herausgezogen wurde.

[0036] Der Erfassungssensor 130, der auch als Schwingungssensor oder als Mikrofon ausgeführt sein kann, erfasst neben beladungsspezifischen Informationen des Aufnahmekorbes 115 hervorgerufen durch ein Einlegen des Beladungsguts darüber hinaus auch mechanische Schwingungen (Körperschall), die entstehen, wenn der mindestens eine Aufnahmekorb 115, vorzugsweise der Unterkorb, auf der Gerätetür 110 hin- und herbewegt wird. Beim Ausziehen bzw. Einschieben des Aufnahmekorbs 115 laufen die Rollen 300 spülraumseitig über zwei konstruktiv gegebene Profilkanten im Bereich der Schwelle 310, die auch als Türscharnier bezeichnet ist, und im vorderen Bereich in direkter Nähe zum Schwingungssensor 130.

[0037] Figur 4 zeigt eine Diagrammdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Impulsmusters 400, wie es bei einem Herausziehen des Aufnahmekorbs 115 charakteristisch ist und wie es in Figur 3 beschrieben wurde. Die Impulse, die auch als Schwingungsfrequenzen f_1 bezeichnet sind, repräsentierten dabei das Fahren der Rollen über die Schwelle des Reinigungsgerätes. Die Schwingungsfrequenz f_2 repräsentiert einen Impuls bei einem Anstoßen der Rollen am in Figur 3 beschriebenen Anschlagpunkt.

[0038] In anderen Worten ist das Impulsmuster 400 durch die Zeiten Δt_1 , Δt_2 , die Schwingungsfrequenzen f_1 , f_2 sowie die Signalamplituden A_1 , A_2 charakterisiert. Erkennt der Erfassungssensor, der gleichzeitig auch einen Türöffnungswinkel der Gerätetür erfasst, dieses charakteristische Impulsmuster 400 oder Teile davon, was auf einen nicht ganz ausgezogenen Korb hindeutet, werden mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Beladungsereignisse folgen. Des Weiteren erlaubt die Anzahl der erfassten Rollimpulse eine Aussage darüber, wie weit der Auf-

nahmekorb ausgezogen wurde.

[0039] Der Erfassungssensor erkennt auch Beladungsereignisse, die ebenfalls typische Signalverläufe aufweisen. Beispielsweise weisen schwere Geschirrtteile eine höhere Signalamplitude, eine niedrigere Frequenz und eine längere Signaldauer auf als leichte Geschirrtteile. Jede Signalspitze stellt ein Beladungsereignis dar, die Aufsummierung aller Signalspitzen repräsentiert den aktuellen Beladungszustand des Unterkorbs, ausgehend vom Wert null nach abgelaufenem Programm.

[0040] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes 100. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht beispielsweise dem in einer der Figuren 1 bis 2 beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch der Oberkorb, das bedeutet ein zweiter Aufnahmekorb 120 herausgezogen dargestellt. Die Gerätetür 110 ist dabei um einen Türöffnungswinkel α geöffnet dargestellt, welcher beispielsweise von dem Erfassungssensor 130 zusätzlich zu einem Impulsmuster erfasst wird.

[0041] Figur 6 zeigt eine Diagrammdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Impulsmusters 600. Das hier dargestellte Impulsmuster 600 repräsentiert dabei einen exemplarischen Beladungsablauf anhand der Sensordaten des als Klopfsensor realisierten Erfassungssensors für den Unterkorb und ähnelt beispielsweise dem in Figur 4 beschriebenen Impulsmuster. Jede Signalspitze 605 stellt ein Beladungsereignis dar, die Aufsummierung aller Signalspitzen 605 repräsentiert den aktuellen Beladungszustand des Unterkorbs ausgehend vom Wert null nach abgelaufenem Programm.

[0042] Eine Klassifizierung der Signalspitzen 605 ist relativ zu dem dazugehörigen Geschirrgut und geschieht vorzugsweise über eine Signalamplitude A_1 , A_2 , die Dauer des Schwingungsimpulses Δt_1 , Δt_2 und die Frequenz f_1 , f_2 , wie in der folgenden Fig. 7 gezeigt.

[0043] Figur 7 zeigt eine Diagrammdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Impulsmusters 700. Das hier dargestellte Impulsmuster ähnelt beispielsweise dem in Figur 4 und/oder 6 beschriebenen Impulsmuster, wobei sich das in Figur 7 dargestellte Impulsmuster 700 auf einen Beladungsvorgang bezieht. Das bedeutet, dass jeder der Impulse durch ein in einen Aufnahmekorb eingelegtes Geschirrtteil erzeugt und von dem Erfassungssensor erfasst wird.

[0044] Ein schweres Geschirrtteil, wie beispielsweise ein großer Teller oder ein Topf ist demnach durch eine hohe Amplitude A_1 , eine lange Signaldauer Δt_1 und eine verhältnismäßig niedrige Frequenz f_1 gekennzeichnet, da der mechanische Impuls energiereicher ist als beispielsweise bei einer Tasse oder einem kleinen Teller (A_2 , Δt_2 und f_2). Ein sich wiederholender Beladungsvorgang ist darüber hinaus durch Wiederholungen der Zeitspanne Δt_3 und auch deren Dauer gekennzeichnet.

[0045] Die Empfindlichkeit des Erfassungssensors ist beispielsweise über die Gerätesteuerung so eingestellt, dass neben den Beladungssignalen im Unterkorb auch

die Beladung des Oberkorbs und der Besteckschublade mit dem Klopfsensor erfasst wird. Mittels der Kamera wird erkannt, welcher Korb ausgezogen ist und die Empfindlichkeit des Klopfensors in der Gerätesteuerung angepasst. Der Besteckschublade wird dabei beispielsweise die höchste Empfindlichkeit zugewiesen.

[0046] Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes 100. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt beispielsweise dem in mindestens einer der Figuren 1, 2, 5 beschriebenen Reinigungsgerät mit dem mindestens einen Aufnahmekorb 115, wie er beispielsweise in Figur 3 beschrieben wurde. Der Aufnahmekorb 115 ist dabei ausgezogen dargestellt und mit Beladungsgut 200 beladen. Dabei ist ein großes Geschirrtteil derart vor einem kleinen Geschirrtteil angeordnet, dass die Bilderfassungseinrichtung 140 das kleine Geschirrtteil ohne den Erfassungssensor 130 nicht erfassen würde.

[0047] Anders ausgedrückt ist der Ansatz beispielhaft bzw. vorzugsweise an der Beladung des Unterkorbs 115 beschrieben, was gleichzeitig eine bevorzugte Ausführungsform darstellt. Beim Beladen des Geschirrspülers 100, bzw. des Unterkorbs 115 kann es passieren, dass große Geschirrtteile kleineres Beladungsgut 200 verdecken, wie es gemäß diesem Ausführungsbeispiel schematisch gezeigt ist.

[0048] Figur 9 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes 100. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht beispielsweise dem in Figur 8 beschriebenen Reinigungsgerät. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich zusätzlich der zweite Aufnahmekorb 120 wie auch der Aufnahmekorb 115 mit Beladungsgut 200 befüllt und die Gerätetür 110 geschlossen.

[0049] In der Regel erfasst die Kamera 140 Änderungen im Beladungszustand der Körbe (115, 120, 125 nach dem Schließen der Tür 110. Die hinzugeladenen, verdeckten, kleineren Geschirrtteile des Beladungsguts 200 werden nach dem Schließen der Tür 110 von der Kamera 140 nicht erfasst. Ein neuronales Netz oder ein Signalverarbeitungsalgorithmus erkennt den Beladungsfortschritt an dem Signal des Klopfensors 130 bei geöffneter Tür 110.

[0050] Figur 10 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgerätes 100. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 ähnelt beispielsweise dem in mindestens einer der Figuren 1, 2, 5, 9 beschriebenen Reinigungsgerät. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Bilderfassungseinrichtung 140 lediglich eine alternative Position auf, nämlich im Geräteinnenraum 105 mit Blickrichtung zur Gerätetür 110.

[0051] Neben der Ausführungsform als Klopfsensor (Körperschallsensor) kann der Erfassungssensor 130 auch als Mikrofon (Luftschall) ausgebildet sein. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Kamera 140 im oberen Bereich des Spülraums 105 angeordnet und erfasst den Beladungsfortschritt bei geöffneter Gerätetür 110.

Wenn beispielsweise bei einem Beladen kleinere Geschirrtteile hinter größerem Geschirrgut in den Aufnahmekorb 115 gestellt werden, die von der Kamera 140 nicht erfasst werden, wird der Erfassungssensor 130 verwendet.

[0052] Figur 11 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 1100 zum Betreiben eines Reinigungsgerätes. Das Verfahren 1100 wird für ein Reinigungsgerät verwendet, wie es beispielsweise in mindestens einer der Figuren 1, 2, 5, 9, 10 beschrieben wurde. Das Verfahren 1100 umfasst dabei einen Schritt 1105 des Einlesens und einen Schritt 1110 des Verarbeitens. Im Schritt 1105 des Einlesens werden Sensordaten über eine Schnittstelle zu einem Erfassungssensor des Reinigungsgerätes eingelesen, wobei die Sensordaten mechanische Schwingungen, Korbinformationen und/oder einen Türöffnungswinkel der Gerätetür repräsentieren. Im Schritt 1110 des Verarbeitens werden die Sensordaten verarbeitet, um ein Ansteuersignal zum Ansteuern einer Gerätefunktion des Reinigungsgeräts bereitzustellen. Das Ansteuersignal ist beispielsweise an diverse Gerätekomponenten bereitstellbar, um beispielsweise Hinweise an einen Nutzer auszugeben, Motoren anzusteuern oder beispielsweise um ein Programm zu starten. Weiterhin sind die Schritte 1105, 1110 des Verfahrens 1100 wiederholt durchführbar.

[0053] Beispielsweise werden im Schritt 1110 des Verarbeitens die Sensordaten verarbeitet, um ein Analyseergebnis zu erhalten, das ein Impulsmuster für einen mindestens teilweise aus dem Reinigungsgerät herausgezogenen Aufnahmekorb oder das Impulsmuster für einen erkannten Beladungsvorgang repräsentiert. Das Ansteuersignal wird dabei an eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung, wie beispielsweise eine Kamera oder eine so genannte Dishcam des Reinigungsgerätes ansprechend auf das Analyseergebnis bereitgestellt, um die Bilderfassungseinrichtung zu aktivieren. Optional werden gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Sensordaten mit vorgegebenen Referenzdaten verglichen, um ein Referenzergebnis zu erhalten. Das bedeutet, dass das Ansteuersignal unter Verwendung des Referenzergebnisses bereitgestellt wird. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden zusätzlich zu den Sensordaten im Schritt 1105 des Einlesens Bilddaten über eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung des Reinigungsgerätes eingelesen wobei die Bilddaten mindestens eine Bildinformation bezüglich des Geräteinnenraums repräsentieren. Im Schritt 1110 des Verarbeitens werden demnach die Bilddaten und die Sensordaten verarbeitet, um das Ansteuersignal bereitzustellen.

[0054] Beispielsweise werden die Bilddaten und die Sensordaten verarbeitet, um ein Auswerteergebnis zu erhalten, das eine Beladungsinformation des Reinigungsgerätes repräsentiert. Die Beladungsinformation repräsentiert beispielsweise einen Beladungszustand des mindestens einen Aufnahmekorbes und/oder eine Beladungsart des Beladungsguts. Der Beladungszustand bezieht sich beispielsweise auf eine Beladungs-

menge und/oder darauf, ob ein Geschirrtell von einem anderen verdeckt wird. Die Beladungsart bezieht sich beispielsweise auf eine Art des Geschirrs. Das bedeutet, dass beispielsweise im Schritt 1110 des Verarbeitens das Beladungsgut klassifiziert wird. Weiterhin werden die Sensordaten durch die Bilddaten beispielsweise bestätigt oder widerlegt.

[0055] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 1100 zusätzlich einen Schritt 1115 des Speicherns des Auswerteergebnisses, um das Auswerteergebnis in einem wiederholten Schritt 1110 des Verarbeitens mit wiederholt eingelesenen Sensordaten und/oder Bilddaten zu vergleichen. Das bedeutet, dass das Auswerteergebnis bei einer Wiederholung des Verfahrens 1100 oder einzelner Schritte dessen als neue Referenzdaten verwendet werden. Weiterhin optional umfasst das Verfahren 1100 einen Schritt 1120 des Einstellens eines Empfindlichkeitswerts des Erfassungssensors für den Aufnahmekorb unter Verwendung der Bilddaten, sodass beispielsweise Sensorsignale von allen Körben erfasst werden und/oder jedem Korb ein eigener Empfindlichkeitswert zugeordnet wird. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 1100 zudem einen Schritt 1125 des Bereitstellens des Ansteuersignals an eine Schnittstelle zu einer Anzeigevorrichtung des Reinigungsgeräts, wobei das Ansteuersignal einen erreichten Beladungsgrad, beispielsweise einen Maximalfüllstand des Aufnahmekorbs und/oder des Reinigungsgeräts repräsentiert. Dadurch wird beispielsweise ein Nutzer darauf aufmerksam gemacht, dass das Gerät für einen Spülgang bereit ist.

[0056] Figur 12 zeigt ein Blockschaltbild einer Steuereinheit 135 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Steuereinheit 135 entspricht beispielsweise der Steuereinheit, die in den Figuren 1, 2, 5, 9, 10 als Teil des Reinigungsgeräts beschrieben wurde. Die Steuereinheit 135 weist dabei eine Einleseeinheit 1205 auf, die ausgebildet ist, um Sensordaten 1210 über eine Schnittstelle zu einem Erfassungssensor 130 des Reinigungsgeräts einzulesen. Die Sensordaten 1210 repräsentieren dabei mechanische Schwingungen, Korbinformationen und/oder einen Türöffnungswinkel der Gerätetür. Die Steuereinheit 135 weist außerdem eine Verarbeitungseinheit 1215 auf, die ausgebildet ist, um die Sensordaten 1210 zu verarbeiten, um ein Ansteuersignal 1220 zum Ansteuern einer Gerätefunktion des Reinigungsgeräts, beispielsweise an eine Schnittstelle zu einer Anzeigeeinrichtung 145, bereitzustellen.

[0057] Weiterhin ist die Einleseeinheit 1205 ausgebildet, um zusätzlich zu den Sensordaten 1210 Bilddaten 1225 über eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung 140 des Reinigungsgeräts einzulesen. Die Bilddaten 1225 repräsentieren mindestens eine Bildinformation bezüglich des Geräteinnenraums. Folglich ist auch die Verarbeitungseinheit 1215 ausgebildet, um die Bilddaten 1225 und die Sensordaten 1210 zu verarbeiten, um das Ansteuersignal 1220 bereitzustellen.

[0058] In anderen Worten ausgedrückt weist die Steuereinheit 135 beispielsweise ein neuronales Netz oder einen Klassifikator auf, der beispielsweise in der Verarbeitungseinheit 1215 angesiedelt ist (Alternativ könnte die Verarbeitungseinheit, insbesondere das neuronale Netz und/oder der Klassifikator aber auch außerhalb der Steuereinheit und insbesondere außerhalb des Reinigungsgeräts etwa in einer Cloud angesiedelt sein, wobei die Sensordaten und/oder Bilddaten von der Steuereinheit über eine Internetverbindung an die Verarbeitungseinheit übertragen und nachfolgend an deren Verarbeitung das Ansteuersignal zurück zur Steuereinheit gesendet wird). Das neuronale Netz oder der Klassifikator wird von der Bilderfassungseinrichtung 140 und dem Erfassungssensor 130 gespeist, wobei das neuronale Netz bzw. der Klassifikator beladungsspezifische Informationen erfasst, bewertet und auswertet und die Information über den Beladungszustand übergibt.

[0059] Figur 13 zeigt ein Ablaufdiagramm 1300 eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts, das beispielsweise dem in Figur 11 beschriebenen Verfahren ähnelt. Das Ablaufdiagramm 1300 repräsentiert dabei jedoch einen Algorithmus und somit eine Vorgehensweise des neuronalen Netzes. Dabei handelt es sich gemäß diesem Ausführungsbeispiel um ein Flussdiagramm mit einer Vielzahl von Teilschritten, die von einem Schließen der Gerätetür bis hin zu einem Programmstart führen. Das Ablaufdiagramm 1300 umfasst dabei sich verzweigende Teilschritte sowie Zwischenschritte, die im Folgenden näher beschrieben werden.

[0060] Nachdem als Startprämisse 1302 die Gerätetür geschlossen wurde, wird ein erster Teilschritt 1305 durchgeführt. In diesem ersten Teilschritt 1305 wird überprüft, ob die Bilderfassungseinrichtung eine Zuladung erkannt hat. Ist die Antwort ja, so folgt ein erster Zwischenschritt 1310 des Erhöehens eines Zählers für das Beladungsgut und ein letzter Teilschritt 1315 des Ablaufdiagramms wird durchgeführt. An dieser Stelle wird im letzten Teilschritt 1315 ermittelt, ob das Reinigungsgerät voll beladen ist oder nicht. Wenn ja, findet ein Programmstart 1320 statt. Wenn nicht, wird der erste Teilschritt 1305 wiederholt.

[0061] Erkennt die Bilderfassungseinrichtung im ersten Teilschritt 1305 keine Zuladung, folgt ein zweiter Teilschritt 1325, in dem ermittelt wird, ob der Erfassungssensor einen Beladungsvorgang erkannt hat. Wenn nicht, folgt ein zweiter Zwischenschritt 1330 und ein Zähler für eine Geschirrkategorie wird nicht erhöht. Erkennt der Erfassungssensor dagegen einen Beladungsvorgang, folgt ein dritter Teilschritt 1335. Hierbei wird ermittelt, ob die Bilderfassungseinrichtung eine Umsortierung erfasst hat. Wenn ja, folgt auch hier der zweite Zwischenschritt 1330. Erkennt die Kamera dagegen eine Umsortierung nicht, so wird in einem dritten Zwischenschritt 1340 zunächst davon ausgegangen, dass die Zuladung außerhalb eines Erfassungsbereichs stattgefunden hat oder dass der Beladungsort verdeckt ist. In diesem Fall wird der erste Zwischenschritt 1310 wiederholt und der

Zähler wird erhöht.

[0062] Im Anschluss daran folgt der letzte Teilschritt 1315, wie er zuvor beschrieben wurde.

[0063] Dafür wird das neuronale Netz in einer Trainingsumgebung, beispielsweise in einem Labor, Experimentierküche oder Versuchshaushalte im Feld, über die Bilder der Kamera und die Signale des Schwingungs- bzw. Klopfensors auf das Erkennen von nutzerspezifischem Beladungsverhalten, von typischen oder haushaltsüblichen Beladungen der Körbe und das Identifizieren der Geschirrtile trainiert.

[0064] Zusammengefasst bedeutet dies beispielsweise Folgendes:

Wenn nach dem Schließen der Tür eine Zuladung durch die Kamera eindeutig erkannt wird, verarbeitet das neuronale Netz diese Änderung als Beladungsfortschritt klassifiziert nach der Art des Geschirrguts. Falls die Kamera keine Zuladung registriert, ermittelt das neuronale Netz, ob bei geöffneter Tür der Klopfensor eine Beladung erkannt hat. Für den Fall, dass in der Historie keine Schwingungssignale erkannt wurden, hat kein Beladungsfortschritt stattgefunden. Hat der Klopfensor Signale ausgegeben und die Kamera erkennt bei geschlossener Tür eine Umsortierung, liegt ebenfalls kein Beladungsfortschritt vor. Falls die Kamera keine Umsortierung erfasst, muss das Geschirrtile außerhalb des Erfassungsbereichs der Kamera in den Korb gelegt worden sein oder das Geschirrtile wurde an einer Stelle im Korb positioniert, die durch ein größeres Geschirrtile verdeckt ist. Während des Prozesses greift der Verarbeitungsalgorithmus und/oder das neuronale Netz auf abgespeicherte Bilddaten (Referenzierung) vergangener Beladungsereignisse sowie auf die Signale des Klopfensors zurück. Wird ein Spülprogramm gestartet, werden alle Bilddaten des letzten Beladungsablaufs gelöscht und eine neue Beladungserfassung beginnt.

[0065] Figur 14 zeigt ein Ablaufdiagramm 1400 eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts, das beispielsweise dem in Figur 11 beschriebenen Verfahren ähnelt. Das Ablaufdiagramm 1400 repräsentiert dabei jedoch einen Algorithmus und somit eine Vorgehensweise des neuronalen Netzes und bezieht sich beispielsweise darauf, ob und wann die Bilderfassungseinrichtung aktiviert und/oder deaktiviert wird und somit auf eine getriggerte Beladungserkennung für ein Reinigungsgerät. Dabei handelt es sich gemäß diesem Ausführungsbeispiel um ein Flussdiagramm mit einer Vielzahl von Teilschritten, die von einem Schließen der Gerätetür bis hin zu einem Programmstart führen. Das Ablaufdiagramm 1400 umfasst dabei sich verzweigende Teilschritte sowie Zwischenschritte, die im Folgenden näher beschrieben werden.

[0066] Mit dem Start der Triggerung als Startprämisse 1405 wird in einem ersten Teilschritt 1410 über den Schwingungssensor abgefragt, ob die Gerätetür geöffnet ist. Ist die Gerätetür geschlossen, wird in einem ersten Zwischenschritt 1415 bestimmt, dass die Bilderfassungseinrichtung, das bedeutet die Kamera deaktiviert

bleibt. Andernfalls folgt ein zweiter Teilschritt 1420, in dem abgefragt wird, ob ein Korbbewegungsmuster erkannt wurde. Wenn ja, folgt ein zweiter Zwischenschritt 1425, in dem bestimmt wird, dass der Aufnahmekorb vollständig herausgezogen wurde. Wurde daraufhin in einem dritten Teilschritt 1430 ein Beladungssignal erfasst, so wird in einem dritten Zwischenschritt 1435 die Kamera aktiviert, die Beladung erfasst und/oder ein Zähler erhöht, bevor in einem wiederholten ersten Zwischenschritt 1415 die Kamera deaktiviert wird. Wurde dagegen im dritten Teilschritt 1430 kein Beladungssignal erfasst, so wird das Ablaufdiagramm 1400 beendet, bzw. beginnt erneut.

[0067] Wenn im zweiten Teilschritt 1420 kein Korbbewegungsmuster erkannt wurde, ist in einem fünften Zwischenschritt 1445 davon auszugehen, dass der Aufnahmekorb nicht vollständig ausgezogen wurde und der dritte Teilschritt 1430 wird wiederholt. Wurde kein Beladungssignal erfasst, wird der durch das Ablaufdiagramm dargestellte Algorithmus beendet, bzw. beginnt erneut. Wurde das Beladungssignal erfasst, so wird in einem sechsten Zwischenschritt 1450 die Kamera eingeschaltet, ggf. ein Kamerafokus und/oder die Belichtungsdauer angepasst, die Beladung erfasst und/oder der Zähler erhöht. Im Anschluss wird in einem wiederholten ersten Zwischenschritt 1415 die Kamera deaktiviert. Zusammengefasst bedeutet dies:

Ansprechend auf die Startprämisse 1405 erkennt der Schwingungssensor, wie weit der Korb ausgezogen wurde. Die Kamera wird eingeschaltet und der Zähler für die erkannte Geschirrtile erhöht. Im Anschluss daran wird die Kamera ausgeschaltet. Einen nur teilweise ausgezogenen Unterkorb erkennt das neuronale Netz ebenfalls an dem Bewegungsprofil, das auch als Impulsmuster beschrieben wurde. Im Gegensatz zu einem vollständig ausgezogenen Unterkorb wird jetzt nur der Impuls, d. h. nur der Kontakt zwischen einer Korbrolle mit der spülraumseitigen Profilkante erkannt und damit ein nur teilweise ausgezogener Unterkorb identifiziert. Wird jetzt ein Beladungssignal erkannt, wird die Kamera eingeschaltet, ggf. der Kamerafokus und/oder die Belichtungsdauer angepasst, die Bildaufnahme gestartet und/oder der Zähler für eine entsprechende Geschirrtile hochgezählt.

[0068] Anschließend wird die Kamera ausgeschaltet. Falls alle Zähler für die Geschirrkategorien den Maximalwert erreichen, erhält der Bediener einen Hinweis zum Start des Geräts. Der Hinweis wird entweder über das Display der Maschine und/oder ein Mobiltelefon gegeben.

[0069] Erfindungsgemäß wird die Kamera nur dann eingeschaltet, wenn der Korb wenigstens teilweise ausgezogen und ein Beladungssignal erfasst wurde. Somit wird in erheblichem Umfang die Speicherkapazität reduziert und die Privatsphäre durch Speicherung nicht beladungsspezifischer Bilddaten geschützt. Sinngemäß gelten alle für den Unterkorb beschriebenen Inhalte auch für den Oberkorb und die Besteckschublade.

Patentansprüche

1. Verfahren (1100) zum Betreiben eines Reinigungsgeräts (100) mit einem Geräteinnenraum (105), einer den Geräteinnenraum (105) verschließenden Gerätetür (110) und mit mindestens einem Aufnahmekorb (115) zum Aufnehmen von Beladungsgut (200), wobei das Verfahren (1100) die folgenden Schritte umfasst:
 - Einlesen (1105) von Sensordaten (1210) über eine Schnittstelle zu einem Erfassungssensor (130) des Reinigungsgeräts (100), wobei die Sensordaten (1210) mechanische Schwingungen, Korbinformationen und/oder einen Türöffnungswinkel der Gerätetür (110) repräsentieren; und
 - Verarbeiten (1110) der Sensordaten (1210), um ein Ansteuersignal (1220) zum Ansteuern einer Gerätefunktion des Reinigungsgeräts (100) bereitzustellen.
2. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 1, wobei im Schritt (1110) des Verarbeitens die Sensordaten (1210) verarbeitet werden, um ein Analyseergebnis zu erhalten, das ein Impulsmuster (400; 600; 700) repräsentiert, beispielsweise das Impulsmuster (400; 600) für einen mindestens teilweise aus dem Reinigungsgerät (100) herausgezogenen Aufnahmekorb (115) oder das Impulsmuster (700) für einen erkannten Beladungsvorgang, und wobei das Ansteuersignal (1220) an eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung (140) des Reinigungsgeräts (100) ansprechend auf das Analyseergebnis bereitgestellt wird, um die Bilderfassungseinrichtung (140) zu aktivieren.
3. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (1110) des Verarbeitens die Sensordaten (1210) mit vorgegebenen Referenzdaten verglichen werden, um ein Referenzergebnis zu erhalten, und wobei das Ansteuersignal (1220) unter Verwendung des Referenzergebnisses bereitgestellt wird.
4. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (1105) des Einlesens zusätzlich zu den Sensordaten (1210) Bilddaten (1225) über eine Schnittstelle zu einer Bilderfassungseinrichtung (140) des Reinigungsgeräts (100) eingelesen werden, wobei die Bilddaten (1225) mindestens eine Bildinformation bezüglich des Geräteinnenraums (105) repräsentieren, wobei im Schritt (1110) des Verarbeitens die Bilddaten (1225) und die Sensordaten (1210) verarbeitet werden, um das Ansteuersignal (1220) bereitzustellen.
5. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 4, wobei im Schritt (1110) des Verarbeitens die Bilddaten (1225) und die Sensordaten (1210) verarbeitet werden, um ein Auswertergebnis zu erhalten, das eine Beladungsinformation des Reinigungsgeräts (100) repräsentiert, insbesondere wobei die Beladungsinformation einen Beladungszustand des mindestens einen Aufnahmekorbes (115) und/oder eine Beladungsart des Beladungsguts (200) repräsentiert.
6. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 5, mit einem Schritt (1115) des Speicherns des Auswertergebnisses, um das Auswertergebnis in einem wiederholten Schritt (1110) des Verarbeitens mit wiederholt eingelesenen Sensordaten (1210) und/oder Bilddaten (1225) zu vergleichen.
7. Verfahren (1100) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, mit einem Schritt (1120) des Einstellens eines Empfindlichkeitswerts des Erfassungssensors (130) für den mindestens einen Aufnahmekorb (115) unter Verwendung der Bilddaten (1225).
8. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (1125) des Bereitstellens des Ansteuersignals (1220) an eine Schnittstelle zu einer Anzeigevorrichtung (145) des Reinigungsgeräts (100), wobei das Ansteuersignal (1220) einen erreichten Beladungsgrad des Aufnahmekorbes (115) repräsentiert.
9. Steuereinheit (135), die ausgebildet ist, um die Schritte (1105, 1110, 1115, 1120, 1125) des Verfahrens (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (1205, 1215) auszuführen und/oder anzusteuern.
10. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (1100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wenn das Computer-Programmprodukt auf einer Steuereinheit (135) gemäß Anspruch 9 ausgeführt wird.
11. Reinigungsgerät (100), das die folgenden Merkmale aufweist:
 - einen Geräteinnenraum (105);
 - eine den Geräteinnenraum (105) verschließende Gerätetür (110);
 - mindestens ein in dem Geräteinnenraum (105) angeordneter Aufnahmekorb (115) zum Aufnehmen von Beladungsgut (200);
 - ein Erfassungssensor (130) zum Erfassen von Sensordaten (1210); und
 - eine Steuereinheit (135) gemäß Anspruch 9.
12. Reinigungsgerät (100) gemäß Anspruch 11, wobei der Erfassungssensor (130) als ein Schwingungssensor, als ein Klopfsensor, als ein Beschleunigungs-

gungssensor oder als ein Mikrofon ausgeformt ist.

13. Reinigungsgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 12, mit einer Bilderfassungseinrichtung (140) zum Erfassen von Bilddaten (1225), wobei die Bilderfassungseinrichtung (140) und/oder der Erfassungssensor (130) an der Gerätetür (110) angeordnet ist oder sind. 5
14. Reinigungsgerät (1100) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, mit einer Anzeigeeinrichtung (145) zum Anzeigen eines Nutzerhinweises. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

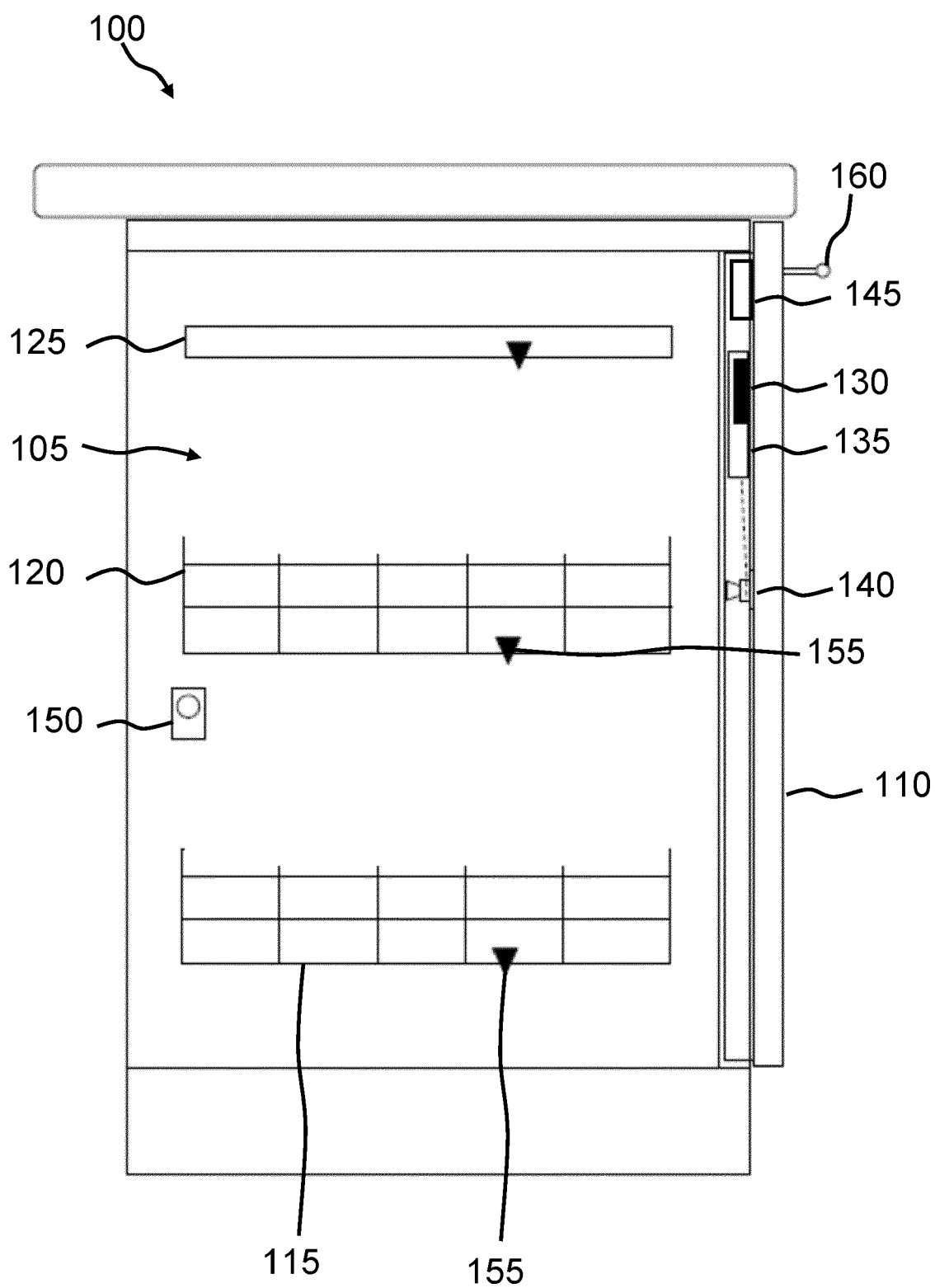


FIG 1

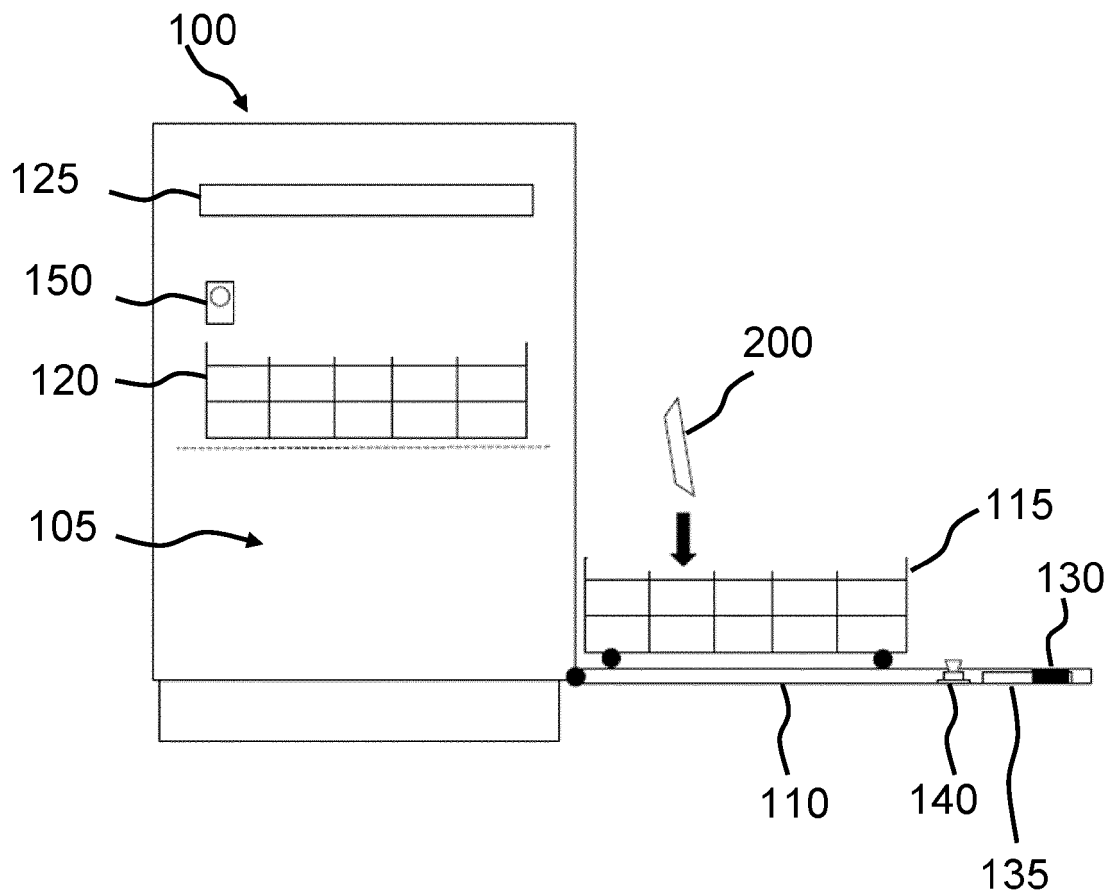


FIG 2

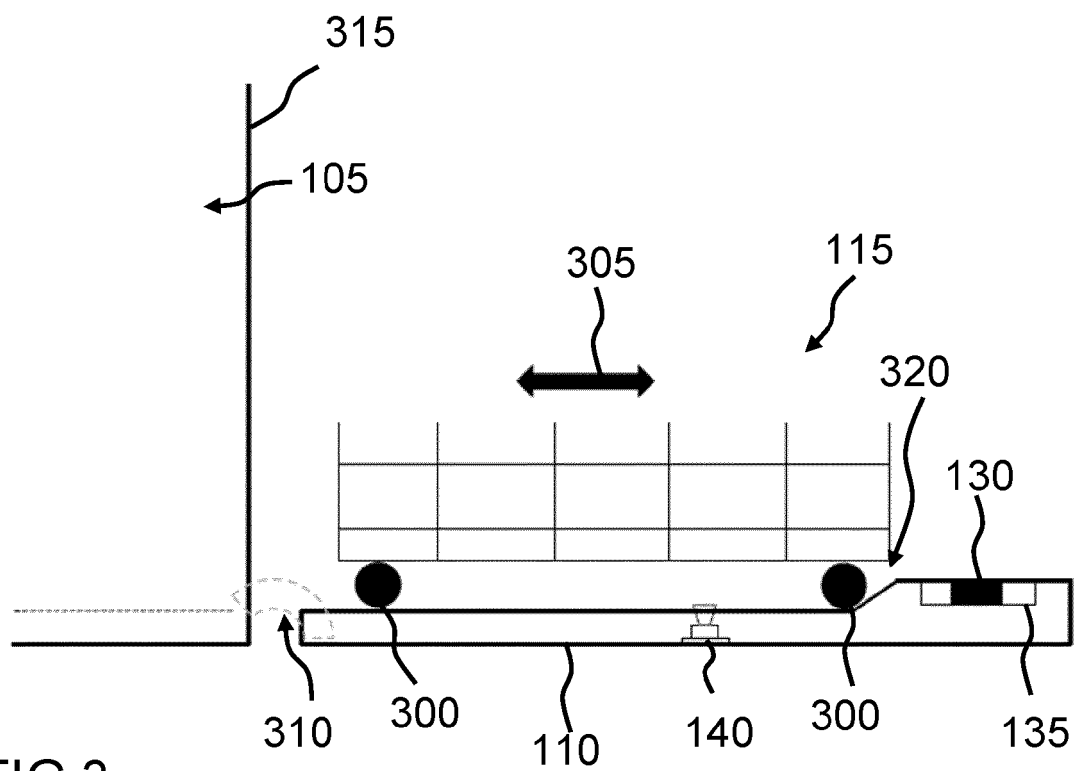


FIG 3

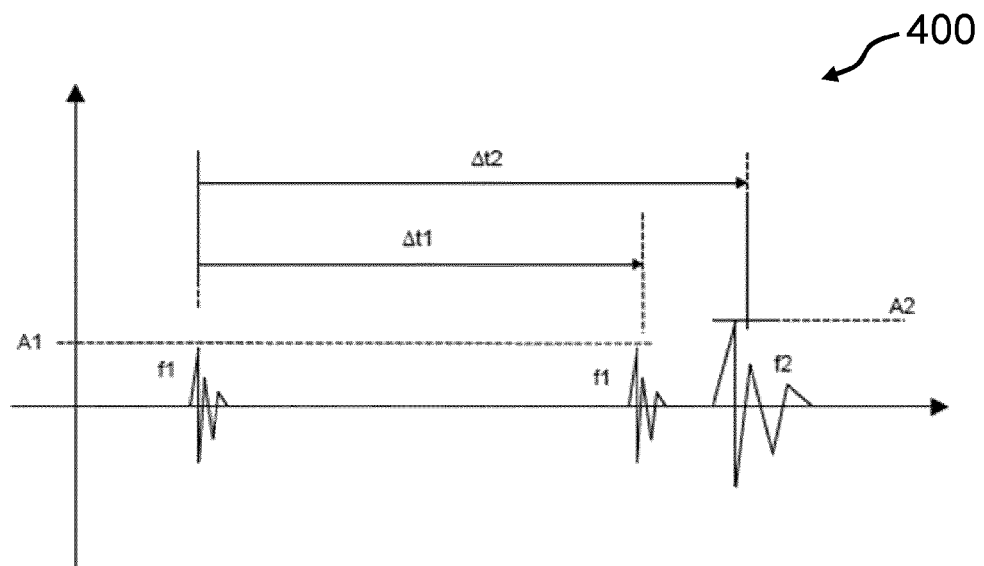


FIG 4

100

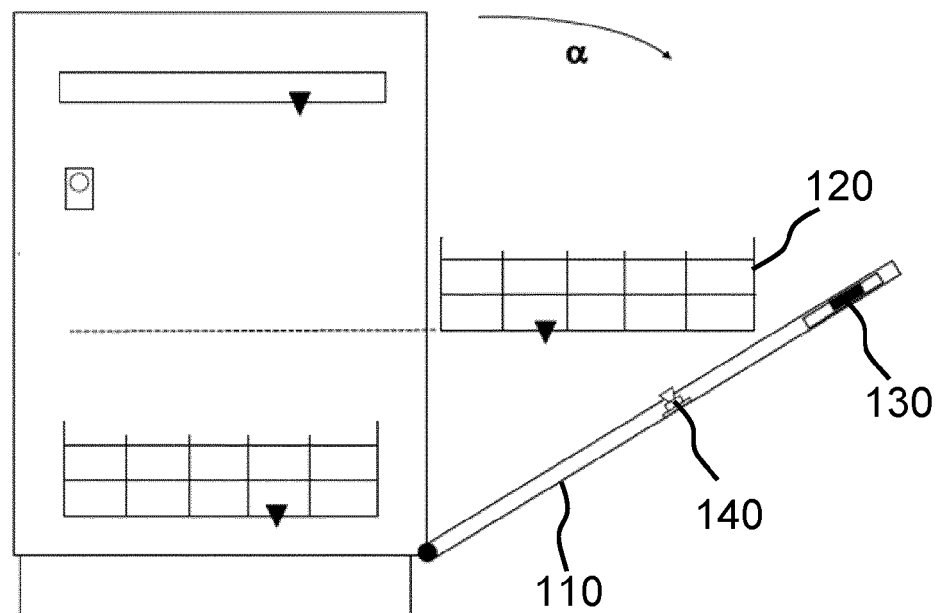


FIG 5

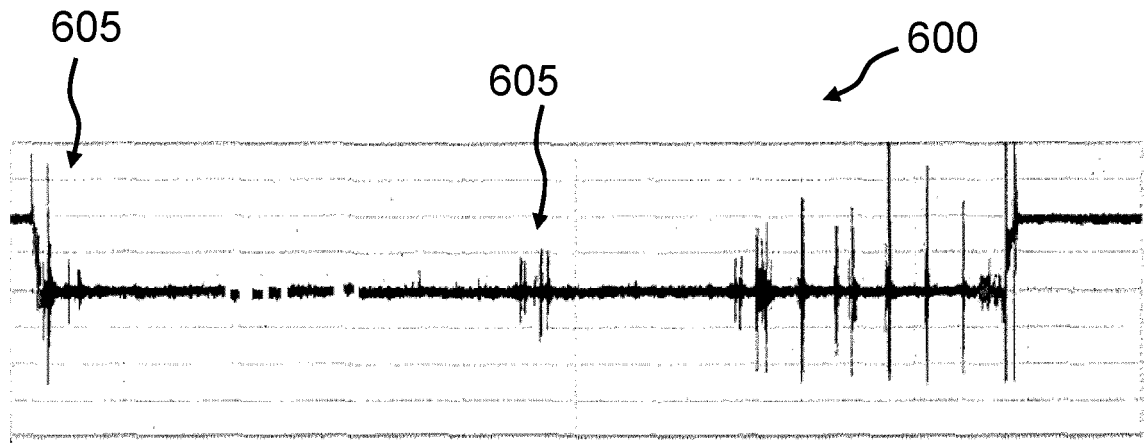


FIG 6

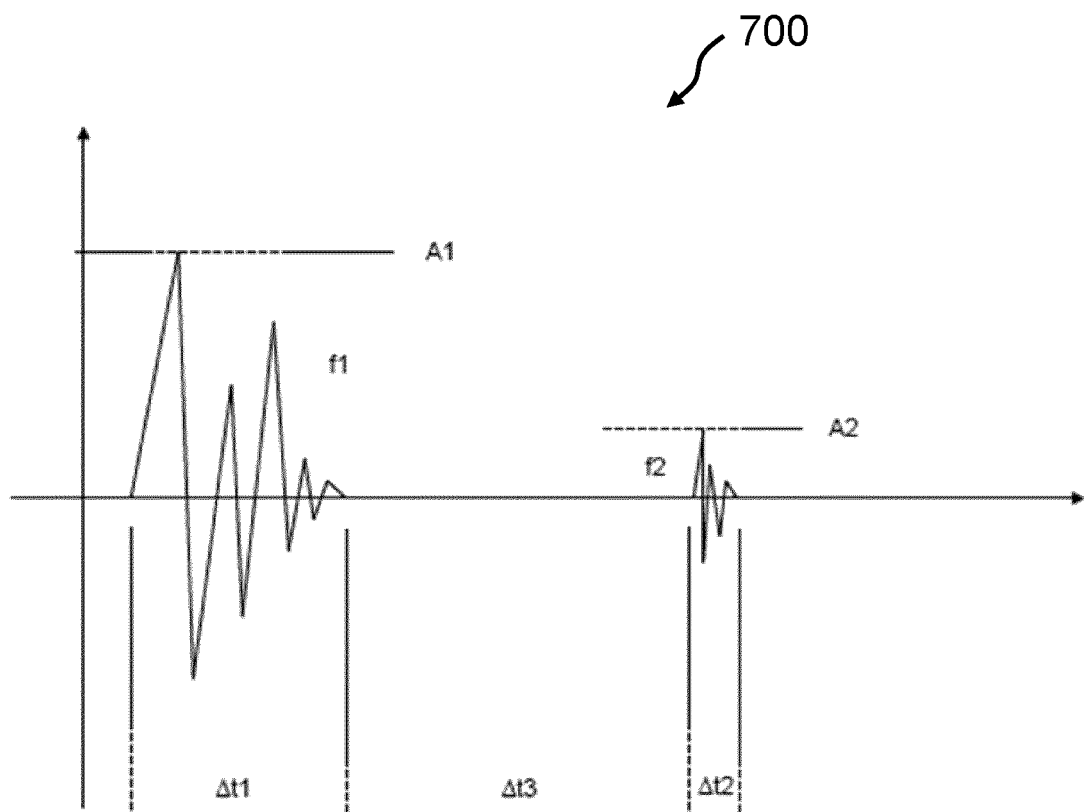


FIG 7

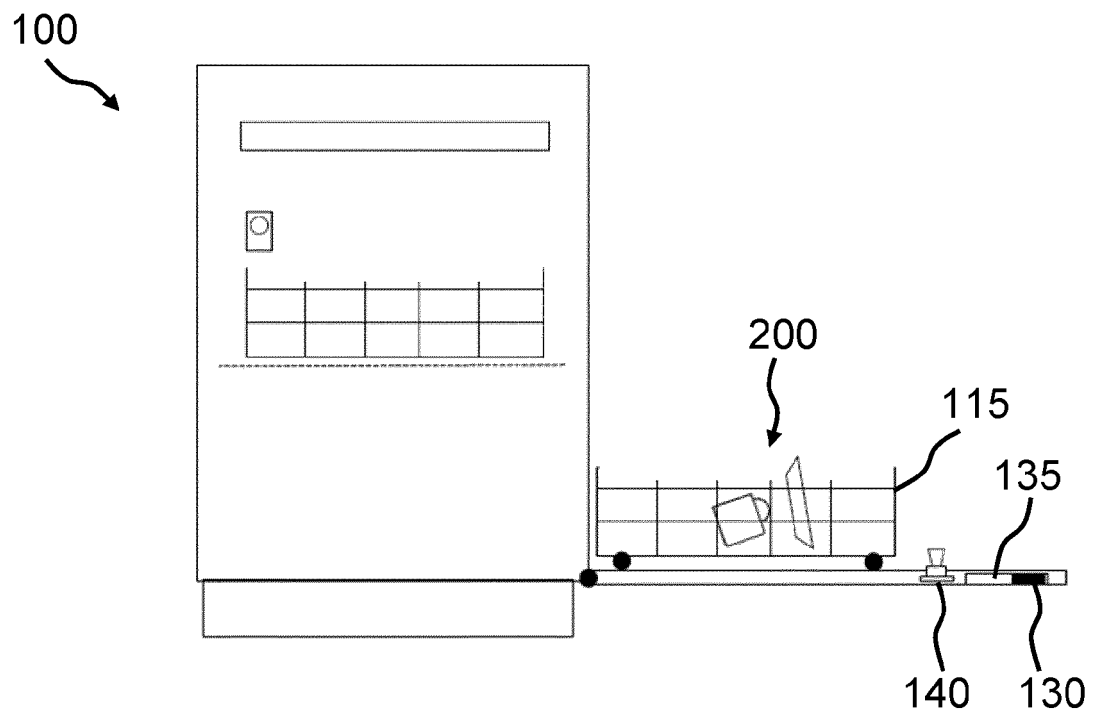


FIG 8

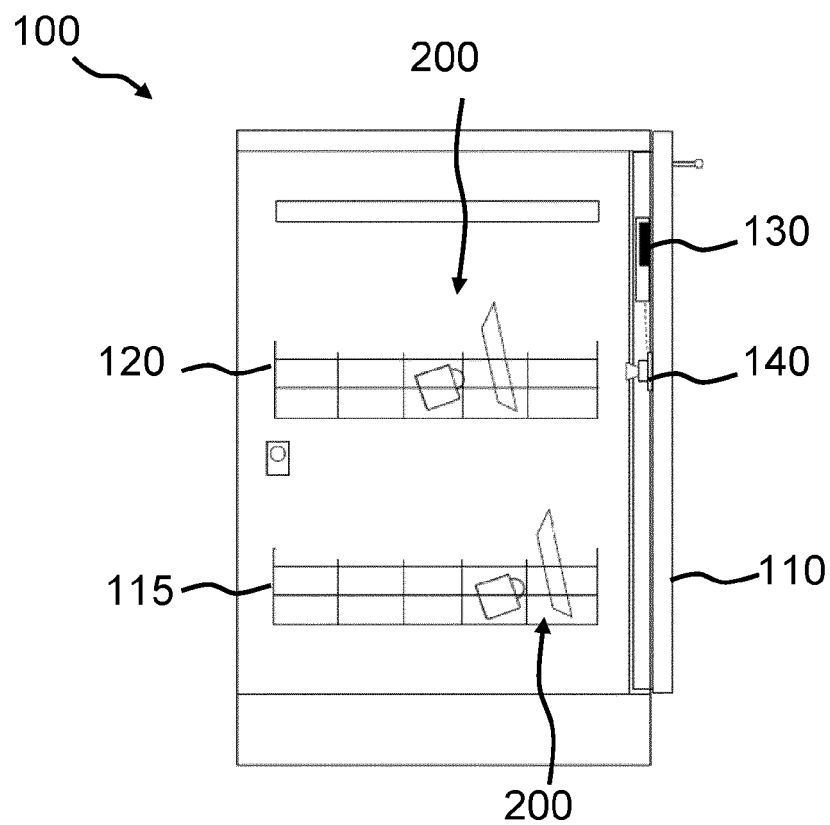


FIG 9

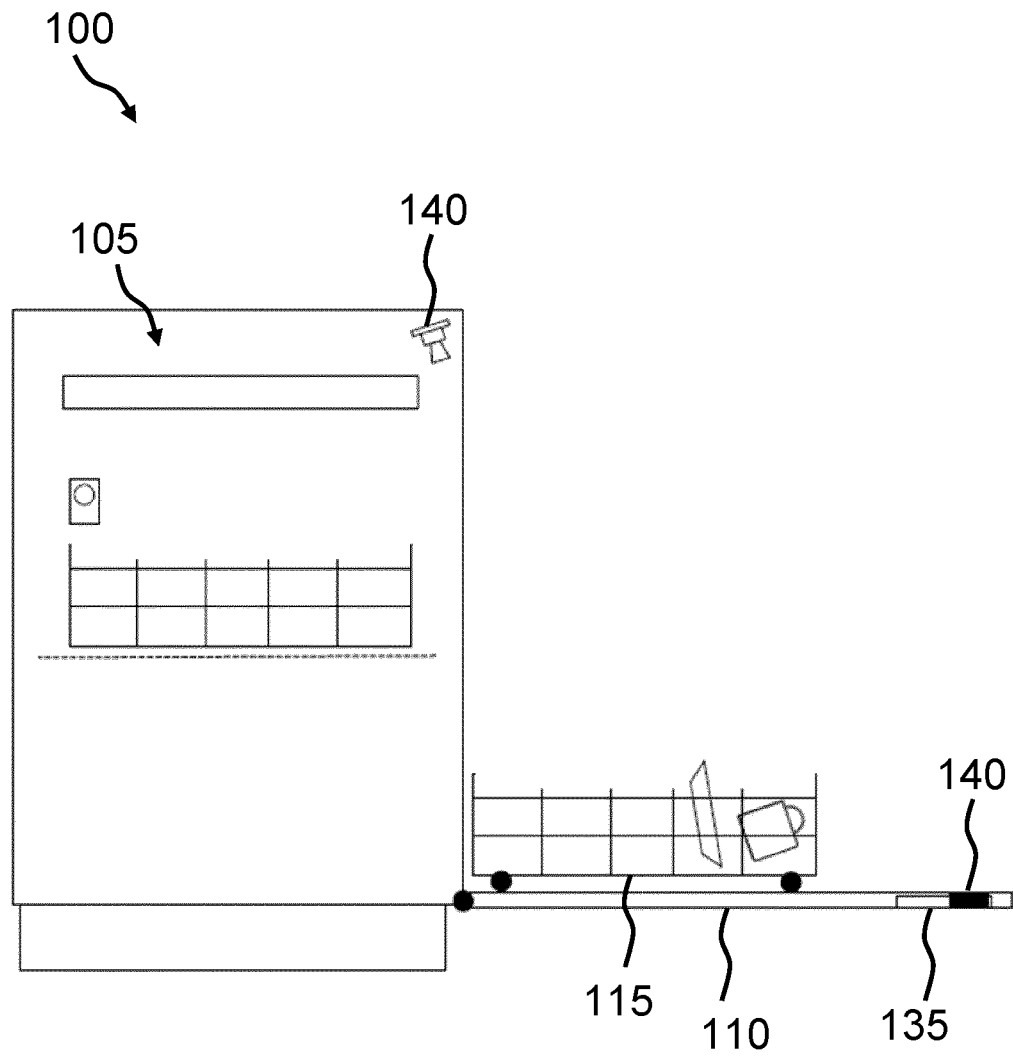


FIG 10

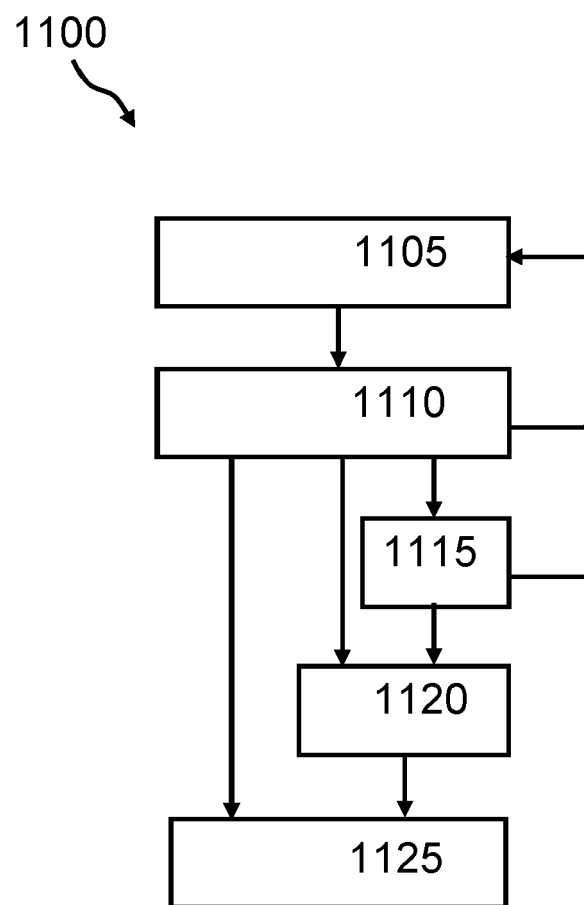


FIG 11

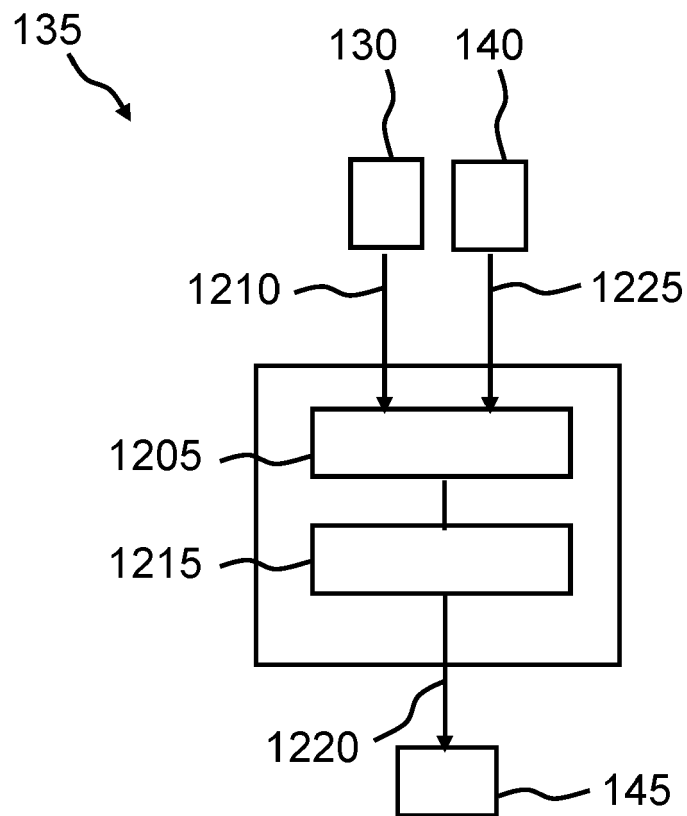


FIG 12

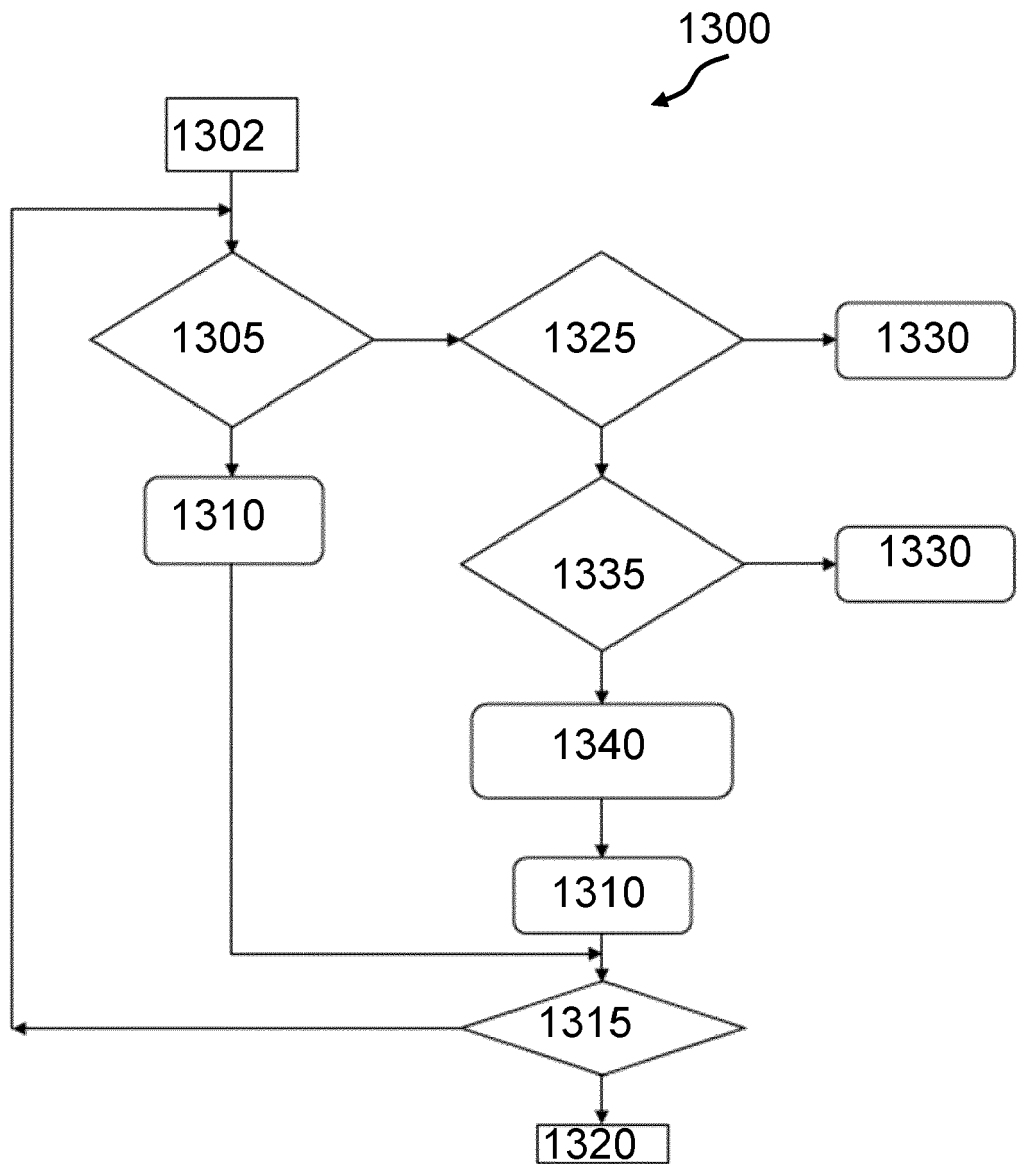


FIG 13

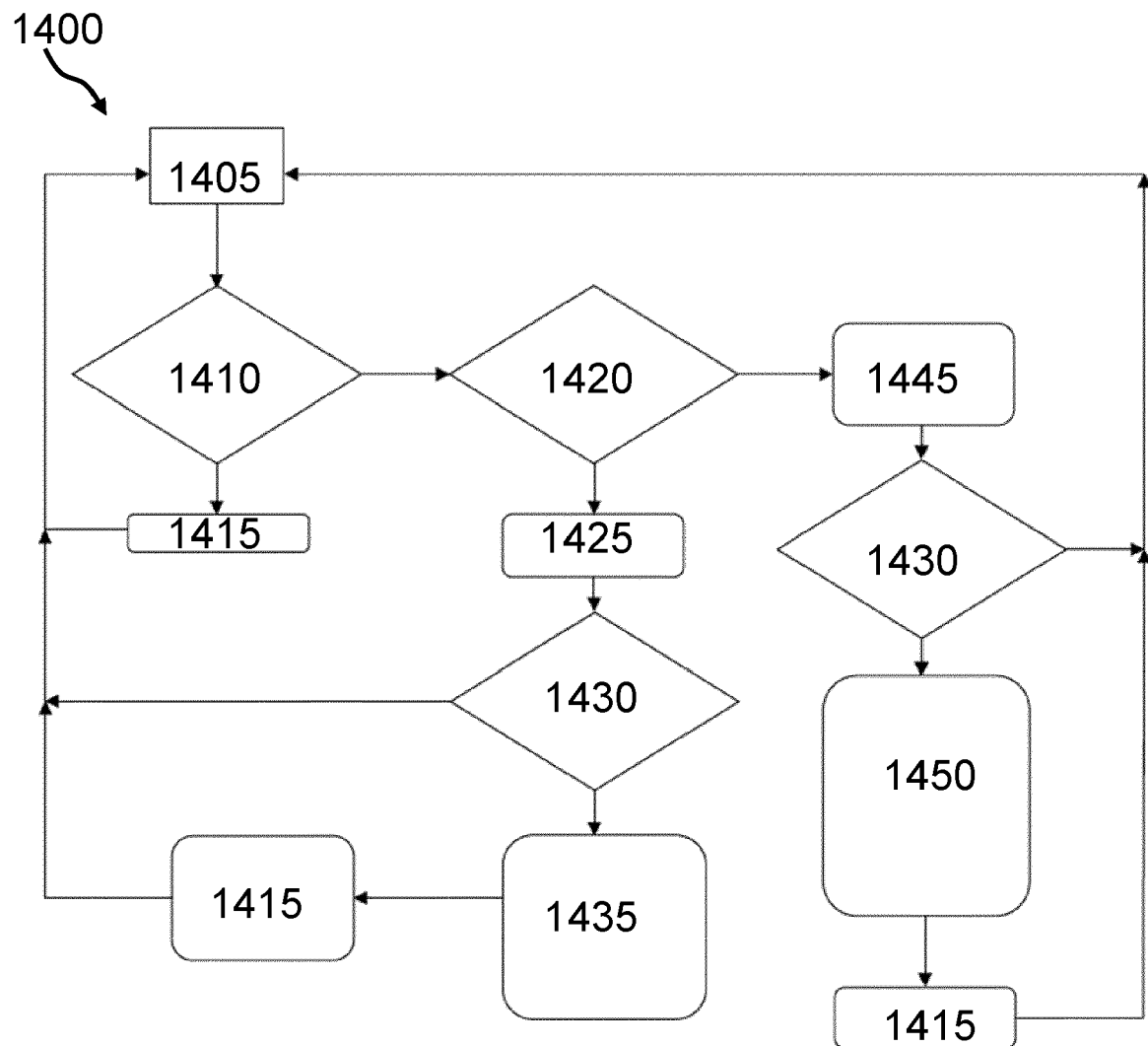


FIG 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 1663

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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 A	DE 10 2018 210497 A1 (HENKEL AG & CO KGAA [DE]) 2. Januar 2020 (2020-01-02) * Abbildung 3 * * Absatz [0001] * * Absatz [0131] *	1, 3, 8-12, 14 2	INV. A47L15/42 A47L15/00
X	DE 10 2018 009311 A1 (DIEHL AKO STIFTUNG GMBH & CO [DE]) 28. Mai 2020 (2020-05-28) * Abbildungen 1a-1c * * Absatz [0007] * * Absatz [0032] - Absatz [0034] *	1, 3-7, 9-11, 13, 14	
X	DE 10 2019 003958 A1 (DIEHL AKO STIFTUNG GMBH & CO [DE]) 10. Dezember 2020 (2020-12-10) * Abbildung 1 * * Ansprüche 9-13 * * Absatz [0032] * * Absatz [0037] *	1, 3, 8-12, 14	
X	US 2020/397216 A1 (FAWAZ BASSAM [US] ET AL) 24. Dezember 2020 (2020-12-24) * Abbildungen 5-6 * * Absatz [0047] - Absatz [0050] *	1, 3, 8-11, 13, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2024	Prüfer Werner, Christopher
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 23 19 1663

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.

09-01-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102018210497 A1	02-01-2020	CN 112334052 A	05-02-2021
		DE 102018210497 A1	02-01-2020
		EP 3813626 A1	05-05-2021
		KR 20210022122 A	02-03-2021
		US 2021169304 A1	10-06-2021
		WO 2020002395 A1	02-01-2020

DE 102018009311 A1	28-05-2020	KEINE	

DE 102019003958 A1	10-12-2020	KEINE	

US 2020397216 A1	24-12-2020	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2020002395 A1 [0003]