

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Steuereinheit zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät sowie ein Reinigungsgerät.

[0002] Die DE 10 2015 102 694 beschreibt ein Verfahren zur Ermittlung der Drehzahl eines Sprüharms einer Geschirrspülmaschine.

[0003] Der hier vorgestellte Ansatz stellt sich die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Steuereinheit zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät sowie ein verbessertes Reinigungsgerät zu schaffen.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren und eine Steuereinheit zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät sowie durch ein Reinigungsgerät mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0005] Durch den vorgestellten Ansatz wird eine Möglichkeit geschaffen, um eine genaue Position von Blockaden in einem Reinigungsgerät unter Verwendung einer Bilderfassungseinrichtung zu ermitteln. Vorteilhafterweise sind weitere Sensoren lediglich optional und somit für eine vorteilhafte Funktionalität nicht zwingend notwendig.

[0006] Es wird ein Verfahren zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät vorgestellt, das eine Bilderfassungseinrichtung zum Erfassen eines Innenraumes des Reinigungsgeräts aufweist. Das Verfahren umfasst dazu einen Schritt des Einlesens von aktuellen Bilddaten über eine Schnittstelle zu der Bilderfassungseinrichtung des Reinigungsgeräts und einen Schritt des Auswertens der aktuellen Bilddaten, um eine Verstopfung der Düse zu erkennen.

[0007] Vorteilhafterweise kann durch das Verfahren erkannt werden, ob eine der Düsen verstopft ist. Bei der Düse kann es sich um eine an einem Sprüharm des Reinigungsgeräts angeordnete Düse oder um eine beispielsweise starr an einer Wand des Innenraums angeordnete Düse handeln. Wenn die Düsen an einem Sprüharm angeordnet ist, kann eine Erkennung einer Verstopfung auch deshalb vorteilhaft sein, da die Düse eine Rotation oder Drehbewegung des Sprüharms unterstützen kann und eine Verstopfung daher zu einer Verringerung der Drehgeschwindigkeit des Sprüharms führen kann. Optional kann erkannt werden welche Düse einer Mehrzahl von Düsen verstopft ist. Vorteilhafterweise kann dazu die Bilderfassungseinrichtung als ein optischer Sensor, wie beispielsweise eine Kamera, realisiert sein. Die aktuellen Bilddaten können dabei den von der Kamera erfassten Innenraum in Betrieb des Reinigungsgeräts repräsentieren, sodass vorteilhafterweise nachverfolgt werden kann, welche der Düsen ordnungsgemäß funktioniert.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform können im Schritt des Auswertens die aktuellen Bilddaten mit ge-

speicherten Bilddaten verglichen werden, um die Verstopfung der Düse zu erkennen. Vorteilhafterweise können die gespeicherten Bilddaten eine gewünschte Düsenfunktion repräsentieren. Das bedeutet, dass die gespeicherten Bilddaten vorteilhafterweise als Referenzbilder dienen und eine ordnungsgemäße Funktionalität der Düsen anzeigen.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform können die gespeicherten Bilddaten einer vorbestimmten Sprüharmstellung eines Sprüharmes des Reinigungsgeräts zugeordnet sein. Vorteilhafterweise kann die vorbestimmte Sprüharmstellung so gewählt sein, dass ein die Düse verlassender Sprühstrahl gut zu erkennen ist. Dies erleichtert einen Vergleich zwischen den gespeicherten Bilddaten und den aktuellen Bilddaten.

[0010] Das Verfahren kann einen Schritt des Bestimmens einer aktuellen Sprüharmstellung des Sprüharmes umfassen. Die im Schritt des Auswertens verwendeten aktuellen Bilddaten können der vorbestimmten Sprüharmstellung zugeordnet sein. Vorteilhafterweise können dadurch solche aktuelle Bilddaten ausgewertet werden, die zu einem Zeitpunkt erfasst wurden, zu dem ein Verstopfungszustand der Düse gut zu erkennen ist.

[0011] Beispielsweise kann die aktuelle Sprüharmstellung unter Verwendung der aktuellen Bilddaten bestimmt werden. Vorteilhafterweise kann dadurch auf eine separate Sensorik zum Erkennen der Sprüharmstellung verzichtet werden.

[0012] Vorteilhafterweise kann im Schritt des Auswertens eine Charakteristik eines von den aktuellen Bilddaten abgebildeten Sprühstrahls ausgewertet werden. Die Charakteristik kann beispielsweise ein Vorhandensein oder Nichtvorhandensein und optional eine Stärke des Sprühstrahls sein. Da sich die Charakteristik bei einer Verstopfung der Düse ändert, kann über die Charakteristik des Sprühstrahls sicher auf einen Verstopfungszustand der Düse geschlossen werden.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform kann der Schritt des Auswertens unter Verwendung einer künstlichen Intelligenz durchgeführt werden. Auf diese Weise kann gegebenenfalls auf Referenzbilder verzichtet werden.

[0014] Ferner kann das Verfahren einen Schritt des Änderns zumindest eines Spülparameters umfassen, wenn im Schritt des Auswertens erkannt wird, dass eine der Düsen verstopft ist. Dabei kann der Spülparameter einen Pumpendruck einer durch die Düse gepumpten Flüssigkeit, eine Sprüharmdrehgeschwindigkeit eines die Düse aufweisenden Sprüharms des Reinigungsgeräts, eine Wasserweichenstellung zum Versorgen der Düse mit der Flüssigkeit, eine Intervallfolge der durch die Düse gepumpten Flüssigkeit und zusätzlich oder alternativ eine Spültemperatur der Flüssigkeit repräsentieren. Unter Verwendung des Spülparameters kann eine Pumpeinrichtung des Reinigungsgerätes beispielsweise ein- und ausgeschaltet werden. Weiterhin kann der Pumpendruck vorteilhafterweise erhöht und zusätzlich oder alternativ verringert werden, um beispielsweise ein Pulsieren zu bewirken.

[0015] Der Schritt des Änderns kann gemäß einer Ausführungsform erneut durchgeführt werden, wenn die Düse nach einer erstmaligen Ausführung des Schrittes des Änderns weiterhin verstopft ist. Dazu können die Schritte des Einlesens und Auswertens fortlaufend wiederholt werden, um den Verstopfungszustand der Düse fortlaufend neu bewerten zu können. Vorteilhafterweise kann dazu der Spülparameter gegenüber der erstmaligen Ausführung erhöht oder verstärkt werden.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt des Bereitstellens eines Zuführsignals umfassen, das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit zum Lösen der Verstopfung in der Düse bewirkt, wenn die Verstopfung der Düse im Schritt des Auswertens erkannt wurde. Die Reinigungsflüssigkeit kann beispielsweise ein Reinigungsmittel enthalten, durch das die Verstopfung beispielsweise aufgelöst wird.

[0017] Das Verfahren kann einen Schritt des Bereitstellens eines Blockiersignals umfassen, das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit zu zumindest einem weiteren Sprüharm des Reinigungsgeräts blockiert. Beispielsweise wird das Blockiersignal dazu an eine Schnittstelle zu einer Wasserweiche bereitgestellt. Das Blockiersignal kann beispielsweise bereitgestellt werden, bevor die aktuellen Bilddaten erfasst werden. Dadurch kann vermieden werden, dass Sprühstrahlen anderer Sprüharme das Auswerten der Bilddaten erschweren.

[0018] Ferner kann das Verfahren einen Schritt des Ausgebens eines Anzeigesignals an eine Schnittstelle zu einer geräteinternen und zusätzlich oder alternativ zu einer geräteexternen Anzeigeeinrichtung umfassen, wenn die Verstopfung der Düse im Schritt des Auswertens erkannt wurde, wobei das Anzeigesignal eine Reinigungsaufforderung an einen Nutzer des Reinigungsgeräts repräsentieren kann. Die Anzeigeeinrichtung kann beispielsweise als ein Display in einer Blende des Reinigungsgeräts oder als ein Smartphone über beispielsweise ein entsprechendes Programm (App) ausgeformt sein. Vorteilhafterweise kann ein Nutzer des Reinigungsgeräts unter Verwendung der Anzeigeeinrichtung informiert werden, wenn ein manuelles Reinigen der Düse erforderlich ist.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Ferner wird ein Reinigungsgerät zum Reinigen von Reinigungsgut vorgestellt, wobei das Reinigungsgerät einen Innenraum zum Aufnehmen des Reinigungsguts, eine Bilderfassungseinrichtung zum Erfassen von aktuellen Bilddaten in dem Innenraum, zumindest einen Sprüharm mit mindestens einer Düse und eine Steuereinheit in einer zuvor genannten Variante aufweist.

[0022] Das Reinigungsgerät kann beispielsweise als ein Spülgerät realisiert sein, das beispielsweise für einen alltäglichen Gebrauch als Haushaltgerät vorgesehen ist. Alternativ ist das Reinigungsgerät auch als professionelles oder gewerbliches Gerät realisiert oder realisierbar, beispielsweise als ein medizinisches Gerät, wie ein Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, ein Kleinststerilisator, ein Großraumdesinfektor oder eine Container-Waschanlage.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform kann das Reinigungsgerät eine Beleuchtungseinheit zum Beleuchten des Innenraumes aufweisen. Die Beleuchtungseinheit kann beispielsweise eine Leuchtdiode umfassen. Die Beleuchtungseinheit kann beispielsweise dann aktiviert werden, wenn aktuelle Bilddaten von der Bilderfassungseinrichtung erfasst werden.

[0024] Weiterhin optional kann das Reinigungsgerät eine Spülraumtür zum Verschließen des Innenraumes aufweisen, wobei die Bilderfassungseinrichtung an der Spülraumtür angeordnet ist. Vorteilhafterweise kann die Bilderfassungseinrichtung mittig an der Spülraumtür angeordnet sein.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine schematische Seitendarstellung eines Reinigungsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Figur 2a eine schematische Darstellung eines Sichtfeldes einer Bilderfassungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in einem Reinigungsgerät;
- Figur 2b eine schematische Darstellung eines Sichtfeldes einer Bilderfassungseinrichtung eines Reinigungsgerätes gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines mit Reinigungsgut befüllten Reinigungsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Figur 4 eine schematische Darstellung eines Reinigungsgeräts gemäß einem Ausführungs-

- beispiel in einem Betriebszustand;
 Figur 5a eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 5b eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Blockierzustand;
 Figur 6a eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 6b eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Blockierzustand;
 Figur 7a eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 7b eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Blockierzustand;
 Figur 8a eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 8b eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Blockierzustand;
 Figur 9a eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 9b eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Blockierzustand;
 Figur 10a eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 10b eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 10c eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts in einem Betriebszustand;
 Figur 11 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät gemäß einem Ausführungsbeispiel;
 Figur 12 ein Ausführungsbeispiel eines Ablaufdiagramms eines Verfahrens zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät;
 Figur 13 ein Ausführungsbeispiel eines Ablaufdiagramms eines Verfahrens zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät; und
 Figur 14 ein Blockschaltbild einer Steuereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische Seitendarstellung eines Reinigungsgeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Reinigungsgerät 100 ist ausgebildet,

um Reinigungsgut 102 zu reinigen. Das Reinigungsgerät 100 ist beispielsweise als eine Spülmaschine realisiert, die als Haushaltgerät oder beispielsweise als professionelles Gerät einsetzbar ist.

[0027] Das Reinigungsgerät 100 weist einen Innenraum 104 auf, der ausgeformt ist, um das Reinigungsgut 102 aufzunehmen. Weiterhin weist das Reinigungsgerät 100 eine Bilderfassungseinrichtung 106 zum Erfassen von aktuellen Bilddaten auf, die ein Abbild zumindest eines Abschnitts des Innenraums 104 repräsentieren. Beispielfhaft weist das Reinigungsgerät zumindest einen Sprüharm, hier drei Sprüharme 107, 108, 109 auf. Jeder der Sprüharme 107, 108, 109 weist mindestens eine Düse auf. Optional ist zumindest eine entsprechende starr an einer Wand des Innenraums 104 angeordnet. Das Reinigungsgerät 100 weist zudem eine Steuereinheit 110 auf. Die Steuereinheit 110 ist dabei ausgebildet, um die Schritte eines Verfahrens zum Erkennen einer verstopften Düse für das Reinigungsgerät 100 in entsprechenden Einheiten anzusteuern und/oder auszuführen. Das Verfahren wird in einer der nachfolgenden Figuren näher beschrieben.

[0028] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Reinigungsgut 102 als Geschirr realisiert und in einem Oberkorb 112 und einem Unterkorb 114 des Reinigungsgeräts 100 angeordnet. Die Körbe 112, 114 sind dabei übereinander in dem Reinigungsgerät 100 angeordnet und beispielsweise einschiebbar. Die Bilderfassungseinrichtung 106 ist weiterhin gemäß diesem Ausführungsbeispiel an einer Spülraumtür 116 des Reinigungsgerätes 100 angeordnet. Die Spülraumtür 116 ist dabei ausgeformt, um den Innenraum 102 zu verschließen. Optional weist das Reinigungsgerät 100 eine Beleuchtungseinheit 118 zum Beleuchten des Innenraums 102 auf.

[0029] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Reinigungsgerät 100 die drei Sprüharme 107, 108, 109 auf, die beispielsweise verteilt in dem Innenraum 102 angeordnet sind. Genauer gesagt ist der Sprüharme 107 gemäß diesem Ausführungsbeispiel an einer Deckenfläche 120, der Sprüharm 109 an einer der Deckenfläche 120 gegenüberliegenden Bodenfläche 122 und der Sprüharm 108 zwischen dem Oberkorb 112 und dem Unterkorb 114 an dem Oberkorb 112 angeordnet. Die Sprüharme 107, 108, 109 sind dabei um eine Drehachse 124 drehbar ausgeformt. Die Anordnung und Anzahl der Sprüharme 107, 108, 109 ist dabei nur beispielhaft.

[0030] Im Laufe des Betriebslebens des Reinigungsgeräts 100 besteht aus unterschiedlichen Gründen die Möglichkeit, dass an den Sprüharmen 107, 108, 109 die Sprühdüsen verstopfen, beispielsweise durch Verschmutzungsanhaftung, Kalkablagerungen oder durch blockierte Teilchen. Diese Düsen dienen dabei der Reinigung des Reinigungsguts 102 in den jeweiligen Körben 112, 114, das beispielsweise eingeräumte Geschirrtelle umfasst. Die auch als Sprühdüsen bezeichnete Düsen sind dabei beispielhaft in zwei einander entgegengesetzte Richtungen gerichtet. Der mittlere Sprüharm 108 reinigt das Reinigungsgut 102 im Oberkorb 112 und auch

das im Unterkorb 114. Durch die Drehung des Sprüharmes 108 und der gleichmäßig, flächendeckend auf dem Sprüharm 108 verteilten Düsen wird eine vorteilhafte Reinigungsleistung des Reinigungsgeräts 100 erreicht. Sollte dabei eine oder mehrere dieser Sprühdüsen ausfallen, wie beispielsweise durch Verstopfen oder Blockieren, so kann dies ein Reinigungsergebnis erheblich beeinflussen. Auch das Stillstehen der Sprüharme 107, 108, 109, das durch verstopfte Düsen resultieren kann, würde dieses noch verschlechtern. Das Reinigungsgerät 100 weist unterschiedliche Vorrichtungen auf, um solche Probleme zu unterbinden. Hierzu zählt einerseits das gesamte Siebssystem mit unterschiedlichen Filtern und andererseits verhindert eine Reinigerchemie das Verklumpen oder zusammenkleben der Schmutzpartikel in der Spülflotte. Dennoch ist es möglich, dass Verstopfungen der Düsen in den Sprüharmen 107, 108, 109 auftreten.

[0031] Vor diesem Hintergrund wird daher ein Ansatz vorgestellt, um Verstopfungen im Spülprozess frühzeitig zu erkennen und einem Kunden optional einen Hinweis zu geben. Der hier vorgestellte Ansatz beschreibt daher eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erkennung von verstopften Düsen an einem Sprüharm 107, 108, 109 unter Verwendung der Bilderfassungseinrichtung 106, die beispielsweise in der Spülraumtür 116 integriert ist.

[0032] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden daher die Sprüharme 107, 108, 109 oder zumindest einer der Sprüharme 107, 108, 109 im Detail überwacht, wodurch die Erkennung von verstopften Düsen und gegebenenfalls langsam drehenden Sprüharmen 107, 108, 109 möglich ist, um eine Reinigungsleistung des Reinigungsgeräts 100 vorteilhaft zu beeinflussen.

[0033] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird im Spülprozess zu bestimmten Zeiten geprüft, ob das Reinigungsverfahren mittels der Sprühdüsen noch einwandfrei und optimal funktioniert. Sollte eine Unstimmigkeit bei den Sprühdüsen oder gar bei einem der Sprüharme 107, 108, 109 vorliegen, entscheidet die Steuereinheit 110, die auch als Steuerung bezeichnet ist, ob dieses durch einen Geräteparameter, der auch als Spülparameter bezeichnet ist, behebbar ist oder ob der Nutzer zu informieren ist. Somit ist das Überwachen der Sprüharme 107, 108, 109 und der Sprühdüsen sowie die Entscheidung einer Maßnahme durch die Steuereinheit 110 möglich. Die Steuereinheit 110 ist dabei gemäß einem Ausführungsbeispiel in der Lage, Gerätedaten abzurufen und Bilder auszuwerten, beispielsweise mittels klassischer Bildverarbeitung oder unter Verwendung einer Künstlichen Intelligenz (KI). Ein Spülparameter ist beispielsweise einerseits eine Stellung einer Wasserweiche, der vorgibt, welcher der Sprüharme 107, 108, 109 derzeit mit Spülflüssigkeit versorgt wird, und optional vorhandener Sprüharmsensoren, welche eine Sprüharmstellung der Sprüharme 107, 108, 109 erfassen. Eine Erkennung der Position der Sprüharme 107, 108, 109 erfolgt beispielsweise durch Auswerten der von der Bilderfassungseinrichtung 106 bereitgestellten Bilddaten.

[0034] Um über die Düsen ausgegebene Sprühstrah-

len einer Flüssigkeit in einem aufgenommenen Bild der Bilderfassungseinrichtung 106 besser erkennen zu können, wird gemäß einem Ausführungsbeispiel die Beleuchtungseinheit 118 eingesetzt. Eine Veränderbarkeit der Bildaufnahmeparameter, wie beispielsweise Belichtungszeit und/oder Weißabgleich, ist für die Erkennung der Sprühstrahlen vorteilhaft.

[0035] Die Bilderfassungseinrichtung 106 ist gemäß einem Ausführungsbeispiel mittig an der Spülraumtür 116 angeordnet und überwacht primär den mittleren Sprüharm 108 sowie seine Sprühdüsen. Dieser ist in jeder Lage und zu jedem Beladungszustand des Reinigungsgeräts 100 zu erkennen. Das Reinigungsgerät 100 weist optional die Beleuchtungseinheit 118 auf, die in den Innenraum 104 gerichtet ist. Die Steuereinheit 110, die auch als Steuereinrichtung bezeichnet ist, ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in der Spülraumtür 116 angeordnet und ist ausgebildet, um die Aufnahmeparameter der Bilderfassungseinrichtung 106 und die Regelung der Beleuchtungseinheit 118 durchzuführen oder anzusteuern.

[0036] Alle wichtigen Überwachungsfunktionen des Sprüharms 108 oder mehrerer oder aller Sprüharme 107, 108, 109, das bedeutet Drehzahl, Blockierung, Düsenverstopfen und/oder Bewegungseinschränkungen, sind gemäß einem Ausführungsbeispiel mit nur einem optischen Sensor in Form der Bilderfassungseinrichtung 106, realisierbar. Zusätzliche Sensoren sind lediglich optional. Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel sind ohnehin vorhandene Sprüharmsensoren zur Erkennung der Lage der Sprüharme 107, 108, 109 und zur Auslösung einer Bildaufnahme der Bilderfassungseinrichtung 106 nutzbar.

[0037] Mittels des auf Bilddaten der Bilderfassungseinrichtung 106 durchgeführten Erkennungsverfahrens ist gemäß einem Ausführungsbeispiel des Weiteren auch eine Position einer verstopften oder blockierten Sprühdüse bestimmbar. Ein gezieltes Reinigen wird einem Anwender optional auf einer Anzeigeeinrichtung, beispielsweise per Smartphone-Bild oder per Textausgabe auf einem Gerätedisplay vorgeschlagen. Auch ein Versuch, die Blockadeobjekte mittels der Steuereinheit 110 durch Spülparameteränderungen zu beseitigen, ist eine für den Anwender komfortable Lösung.

[0038] Figur 2a zeigt eine schematische Darstellung eines Sichtfeldes 200 einer Bilderfassungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in einem Reinigungsgerät 100. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt mindestens dem in Figur 1 beschriebenen Reinigungsgerät 100. Das gemäß diesem Ausführungsbeispiel eingezeichnete Sichtfeld 200 ist dabei abhängig von einer Position und Ausrichtung der Bilderfassungseinrichtung, wobei das Sichtfeld 200, wie es hier eingezeichnet ist, der mittig an der Spülraumtür angeordneten Bilderfassungseinrichtung entspricht, wie es in Figur 1 dargestellt ist. Zusätzlich ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel an jedem der Sprüharme 107, 108, 109 eine Düse 202 mit einem Bezugszeichen versehen.

[0039] In Fig. 2a ist das Reinigungsgerät 100 unbeladen dargestellt. Somit ist das leere Reinigungsgerät 100 mit dem Sichtfeld 200 der in der Tür integrierten Bilderfassungseinrichtung dargestellt. Hier ist der mittlere Sprüharm 108, der auch als Mittelsprüharm 206 bezeichnet ist, sehr gut zu erkennen und der auch als Bodensprüharm bezeichnete untere Sprüharm 109 ist anders als in der schematischen Darstellung typischerweise nur teilweise zu sehen, da er durch das als Unterkorb 114 bezeichnete Korbgestell (zumindest teilweise) verdeckt wird.

[0040] Fig. 2b zeigt eine schematische Darstellung eines Sichtfeldes 200 einer Bilderfassungseinrichtung eines Reinigungsgerätes gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das hier dargestellte Sichtfeld 200 entspricht beispielsweise dem in Figur 2a beschriebenen Sichtfeld 200. Abweichend ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel lediglich die Beladung des Reinigungsgeräts. Lediglich optional ist in dem Sichtfeld 200 Reinigungsgut 102 erkennbar.

[0041] In anderen Worten ausgedrückt ist aufgrund des Blickwinkels der obere Sprüharm, der auch als Deckensprüharm bezeichnet werden kann und an der Decke des Innenraums angeordnet ist, in diesem speziellen Fall nicht zu sehen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich schematisch und vereinfacht der sichtbare Bereich der Kamera eines Reinigungsgeräts in Anlehnung an das in Figur 1 beschriebene Reinigungsgerät beschrieben. Der Bodensprüharm 208 ist abhängig von der Beladung sichtbar oder nicht sichtbar.

[0042] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines mit Reinigungsgut 102 befüllten Reinigungsgeräts 100 (unter Weglassen der Spülraumtür) gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht beispielsweise dem in einer der Figuren 1 bis 2b beschriebenen Reinigungsgerät 100. Das Reinigungsgerät 100 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in einem Ruhezustand dargestellt. Das bedeutet, dass gemäß diesem Ausführungsbeispiel kein Reinigungsprogramm durchgeführt und somit keine Flüssigkeit aus den Düsen 202 des zumindest einen Sprüharms 108 gesprüht wird.

[0043] Bei einem vollbeladenen Unterkorb 114 ist der Sprüharm 109 gemäß diesem Ausführungsbeispiel fast gar nicht mehr zu erkennen. Für die Auswertung der Erkennung der verstopften Düsen 202 werden gemäß einem Ausführungsbeispiel optional die Sprühstrahlen der beiden nicht direkt sichtbaren Sprüharme 107, 109 gesehen und überwacht.

[0044] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Reinigungsgeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel in einem Betriebszustand. Das hier beschriebene Reinigungsgerät 100 entspricht beispielsweise dem in einer der Figuren 1 bis 3 beschriebenen Reinigungsgeräte. Der Betriebszustand entspricht gemäß diesem Ausführungsbeispiel einem gewünschten Betrieb des Reinigungsgerätes 100. Das bedeutet, dass die Düsen 202 der Sprüharme 107, 108, 109 gemäß diesem Aus-

führungsbeispiel unverstopft sind und die Flüssigkeit 402 aus den Düsen 202 in den Innenraum 102 gesprüht wird. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind lediglich optional alle Sprüharme 107, 108, 109 gleichzeitig in Betrieb und alle Düsen 202 sind unverstopft.

[0045] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Reinigungsgerät 100 im Betriebszustand mit allen aktiven Sprühebene dargestellt. Hier sind soweit alle Düsen 202 mit Flüssigkeit 402 versorgt. Eine Erkennung einer verstopften Düsen 202 wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel sehr schwer und beispielsweise nur am mittleren Sprüharm 108 möglich.

[0046] Da in einem Spülprozess nicht alle Sprühebene gleichzeitig mit Wasser versorgt werden, um beispielsweise Wasser einzusparen, wird gemäß einem Ausführungsbeispiel zu jedem von der Bilderfassungseinrichtung erfassten Bild auch eine Information weitergegeben, welche Sprühebene, das bedeutet welcher der Sprüharme 107, 108, 109, in dem Moment der Bilderfassung mit der Flüssigkeit 402 versorgt wird.

[0047] Figur 5a zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt zumindest dem in einer der Figuren 1 bis 4 beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich einer der Sprüharme 107, 108, 109 aktiviert, genauer gesagt der oberste Sprüharm 107. Die anderen Sprüharme 108, 109 sind deaktiviert. Dies erleichtert das Erkennen einer Verstopfung einer dem einzigen aktiven Sprüharm, hier dem Sprüharm 107, zugeordneten Düse 202.

[0048] In dem gezeigten Zustand sind alle Düsen 202 des Sprüharms 107 funktionsfähig, das bedeutet, dass aus jeder der Düsen ein Sprühstrahl 502 mit einer gewünschten Charakteristik ausgegeben wird, hier beispielsweise in Richtung des Oberkorbs die Flüssigkeit in Richtung des Mittelsprüharmes 108 ausgeben.

[0049] Die Sprühstrahlen 502 können in einem von der Bilderfassungseinrichtung erfassten Bild erkannt und den Düsen 202 des Sprüharms 107 zugeordnet werden, da die anderen Sprüharme 108, 109 gemäß diesem Ausführungsbeispiel deaktiviert sind und somit keine Sprühstrahlen ausgeben. Auch wenn der Sprüharm 107 selbst nicht in einem Erfassungsbereich der Bilderfassungseinrichtung liegt, reichen zumindest Abschnitte der Sprühstrahlen 502 der Düsen 202 des Sprüharms 107 bis in den Erfassungsbereich der Bilderfassungseinrichtung hinein. Auf diese Weise lässt sich durch Auswertung eines Bilds der Bilderfassungseinrichtung ein Funktionszustand der Düsen 202 überwachen.

[0050] Figur 5b zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem blockierten Zustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 5a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch zumindest eine der Düsen 202 verstopft, sodass anstelle des in Figur 5a gezeigten nor-

malen Betriebszustand der blockierte Zustand vorliegt.

[0051] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind beispielhaft zwei der Düsen 202 des Sprüharms 107 blockiert. Durch die nicht blockierten Düsen 202 des Sprüharms 107 tritt jeweils ein Sprühstrahl 502 aus. Durch die blockierten Düsen 202 des Sprüharms 107 tritt dagegen kein Sprühstrahl aus. Durch die fehlenden Sprühstrahlen kann die Steuereinheit des Reinigungsgeräts unter Verwendung der von der Bilderfassungseinrichtung bereitgestellten Bilddaten ein ungewöhnliches Sprühbild erkennen und basierend darauf die blockierten Düsen 202 erkennen. Beispielsweise wird dem Anwender per Display-Hinweis auf einer Maschinenblende des Reinigungsgeräts 100 oder über ein Smartphone mitgeteilt, dass der blockierte Zustand vorliegt. Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird dabei ein Hinweis ausgegeben welcher der Sprüharme 107, 108, 109 betroffen ist und gegebenenfalls zusätzlich welche der Düsen 202 blockiert ist.

[0052] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird unter Verwendung von aktuellen Bilddaten eine Charakteristik der einzelnen Sprühstrahlen 502 erkannt und ausgewertet, um einen Verstopfungszustand der Düsen 202 zu erkennen. Als Charakteristik kann dabei durch eine geeignete Bildauswertung eine Stärke eines Sprühstrahls 502 bis zu einem Nichtvorhandenseins des Sprühstrahls 502 erkannt werden. Auch kann beispielsweise eine Abweichung von einer vorbestimmten Richtung oder einer vorbestimmten Strahlaufweitung eines Sprühstrahls 502 erkannt werden, die auf eine Teilverstopfung schließen lässt.

[0053] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird zum Erkennen der blockierten Düsen 202 ein Vergleich zwischen einem Referenzbild, dass beispielsweise den in Figur 5a gezeigten Normalzustand abbildet, und einem aktuellen Bild durchgeführt, das den in Figur 5b gezeigten blockierten Zustand abbildet. Zusätzlich oder alternativ wird beispielsweise in einem aktuellen Bild eine Anzahl der Sprühstrahlen 502 erfasst und mit einer Sollanzahl verglichen, um blockierte Düsen 202 zu erkennen.

[0054] Figur 6a zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt zumindest dem in einer der Figuren 1 bis 5a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich der mittlere Sprüharm 108 aktiviert. Die Düsen 202 des Sprüharms 108 sind unterschiedlich ausgerichtet, um Sprühstrahlen 502 in mehr als eine Richtung in den Innenraum 102 auszugeben. Die anderen beiden Sprüharme 107, 109 sind gemäß diesem Ausführungsbeispiel deaktiviert.

[0055] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist ein normales Sprühbild mit allen offenen Düsen 202 zu sehen. Beispielsweise wird ein entsprechendes normales Sprühbild als ein Referenzbild abgespeichert, um zu einem späteren Zeitpunkt eine blockierte Düse erkennen zu können.

[0056] Figur 6b zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem blockierten Zustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 6a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch zumindest eine der Düsen 202 verstopft.

[0057] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind zwei der Düsen 202 blockiert dargestellt. Im Vergleich zu dem in Figur 6a dargestellten normalen Betriebszustand fehlt einer der nach oben gerichteten Sprühstrahlen 502 und einer der nach unten gerichteten Sprühstrahlen 502. Dies kann beispielsweise wie anhand von Figur 5b beschrieben erkannt werden.

[0058] Figur 7a zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt zumindest dem in einer der Figuren 1 bis 6a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich der untere Sprüharm 109 aktiviert, genauer gesagt der Bodensprüharm. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind die Düsen 202 des Sprüharms 109 derart angeordnet, dass die Sprühstrahlen 502 in Richtung des mittleren Sprüharmes 108 ausgegeben werden. Die anderen der Sprüharme 107, 108 sind dabei gemäß diesem Ausführungsbeispiel deaktiviert.

[0059] Figur 7b zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem blockierten Zustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 7a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch zumindest eine der Düsen 202 des Sprüharms 109 verstopft.

[0060] Im Vergleich zu dem in Figur 7a dargestellten normalen Betriebszustand fehlen zwei der Sprühstrahlen 502. Dies kann beispielsweise wie anhand von Figur 5b beschrieben erkannt werden.

[0061] Figur 8a zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt zumindest dem in einer der Figuren 1 bis 7a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind lediglich der Sprüharm 107 und der Sprüharm 109 aktiviert. Der mittlere Sprüharm 108 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel deaktiviert. Dies erleichtert eine Überwachung der Düsen 202 der Sprüharme 107, 109, da die Sprühstrahlen 502 der Sprüharme 107, 109 nicht durch Sprühstrahlen des mittleren Sprüharms 108 überlagert werden.

[0062] Figur 8b zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem blockierten Zustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 8a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch zumindest eine der Düsen 202 des oberen Sprüharms 107 und/oder des unteren Sprüh-

arms 109 verstopft. Im Vergleich zu dem in Figur 8a dargestellten normalen Betriebszustand fehlt einer der nach oben gerichteten Sprühstrahlen 502 des unteren Sprüharms 109 und einer der nach unten gerichteten Sprühstrahlen 502 des oberen Sprüharms 107. Dies kann beispielsweise wie anhand von Figur 5b beschrieben, erkannt werden.

[0063] Figur 9a zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht oder ähnelt zumindest dem in einer der Figuren 1 bis 8a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind alle Sprüharme 107, 108, 109 aktiviert, sodass Flüssigkeit aus allen Düsen 202 ausgegeben wird.

[0064] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist ein vollständiger Sprühebene-Betrieb dargestellt, das bedeutet alle Sprüharme 107, 108, 109 werden mit Flüssigkeit versorgt.

[0065] Figur 9b zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem blockierten Zustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 9a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch zumindest eine der Düsen 202 von zumindest einem der Sprüharme 107, 108, 109 verstopft.

[0066] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind einzelne Düsen 202 der Sprüharme 107, 108, 109 blockiert. Eine Erkennung mittels einer geeigneten Bildauswertung wird im blockierten Zustand für alle Ebenen sehr schwer. Dennoch ist der mittlere Sprüharm 108 gut zu erkennen. Bei einer möglichen Sprühdüsenverstopfung in dem oberen oder unteren Sprüharm 107, 109 werden optional zur sicheren Erkennung der verstopften Düsen 202 die jeweils beiden anderen der Sprüharme 107, 108, 109 deaktiviert.

[0067] Figur 10a zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 6a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Auch hier ist der mittlere Sprüharm 108 aktiv. Der Sprüharm 108 steht dabei in einer für eine Erkennung einer verstopften Düse 202 des Sprüharms 108 bevorzugten Sprüharmstellung 1000, was gemäß diesem Ausführungsbeispiel bedeutet, dass der Sprüharm 108 parallel zu einer Rückwand 1002 des Reinigungsgeräts 100 ausgerichtet ist. Die hier dargestellte Sprüharmstellung 1000 entspricht also beispielsweise einer Idealstellung für die Erkennung einer verstopften Düse 202 des Sprüharms 108.

[0068] Die Darstellungen in den Figuren 10a, 10b und 10c zeigen im normalen Betriebszustand unterschiedliche Positionen oder Stellungen des mittleren Sprüharms 108. Daran ist der Einfluss der Position des Sprüharms 108 zur Erkennbarkeit der verstopften Düsen verdeutlicht. In Figur 10a, welche als optimale Position zu verstehen ist, sind alle einzelnen Düsen 202 und/oder

Sprühstrahlen 502 des Sprüharms 108 sehr gut zu erkennen. Sollte eine der Düsen 202 verstopft sein, wäre dies anhand eines fehlenden Sprühstrahls 502 leicht zu detektieren.

[0069] Figur 10b zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in Figur 10a beschriebenen Reinigungsgerät 100. Lediglich abweichend ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Sprüharmstellung 1010 des mittleren Sprüharms 108, der gemäß diesem Ausführungsbeispiel quer zu der Rückwand 1002 angeordnet ist, beispielsweise in einem 90°-Winkel bezüglich der in Figur 10a dargestellten Sprüharmstellung. Dadurch erstreckt sich der Sprüharm 108 gemäß diesem Ausführungsbeispiel in einer Blickrichtung der Bilderfassungseinrichtung, sodass die einzelnen Düsen 202 auf mögliche Verstopfungen nicht überprüfbar sind, da die meisten der Düsen 202 auf einer Linie liegen und sich die Sprühstrahlen 502 der Düsen 202 gegenseitig verdecken.

[0070] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Mittelsprüharm 206 in Blickrichtung der Kamera angeordnet, sodass sich die Sprühstrahlen der einzelnen Düsen 202 überlappen und eine eindeutige Erkennung der verstopften Düsen 202 nicht mehr möglich ist.

[0071] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist der Sprüharm 108 zwei seitlich ausgerichtete Düsen 202 auf, deren Sprühstrahlen 502 zu einer Rotation des Sprüharms 108 führen. In der in Fig. 10b dargestellten Sprüharmstellung 1010 sind die Sprühstrahlen 502 dieser seitlich angeordneten Düsen 202 gut zu erkennen, sodass eine Verstopfung dieser seitlich angeordneten Düsen 202 gut erkannt werden kann.

[0072] Figur 10c zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts 100 in einem normalen Betriebszustand. Das hier dargestellte Reinigungsgerät 100 entspricht dem in einer der Figuren 10a bis 10b beschriebenen Reinigungsgerät 100. Lediglich abweichend ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Sprüharmstellung 1020 des mittleren Sprüharms 108, der gemäß diesem Ausführungsbeispiel schräg zu der Rückwand 1002 angeordnet ist. Das bedeutet, dass der Sprüharm 108 die Sprüharmstellung 1020 aufweist, die einer Position zwischen der in den Figuren 10a und 10b dargestellten Sprüharmstellungen entspricht. Dabei sind die Düsen 202 weiterhin erkennbar.

[0073] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Sprüharm 108 somit leicht gedreht gegenüber der Kamerablickrichtung dargestellt, sodass die Erkennung verstopfter Düsen des Sprüharms 108 anhand fehlender Sprühstrahlen 502 möglich ist.

[0074] Figur 11 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 1100 zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 1100 ist beispielsweise für ein Reinigungsgerät mit einer Bilderfassungseinrichtung zum Er-

fassen eines Innenraumes des Reinigungsgeräts durchführbar, wie es in einer der Figuren 1 bis 10c beschrieben wurde.

[0075] Das Verfahren 1100 umfasst dazu einen Schritt 1102 des Einlesens und einen Schritt 1104 des Auswertens. Im Schritt 1102 des Einlesens werden aktuelle Bilddaten über eine Schnittstelle zu der Bilderfassungseinrichtung des Reinigungsgeräts eingelesen. Im Schritt 1104 des Auswertens werden die aktuellen Bilddaten ausgewertet, um eine Verstopfung der Düse zu erkennen.

[0076] Lediglich optional werden im Schritt 1104 des Auswertens die aktuellen Bilddaten mit gespeicherten Bilddaten verglichen, um die Verstopfung der Düse zu erkennen. Die gespeicherten Bilddaten stellen Referenzbilddaten da, die gemäß einem Ausführungsbeispiel einer vorbestimmten Sprüharmstellung eines Sprüharmes des Reinigungsgeräts zugeordnet sind. Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird der Schritt 1104 des Auswertens unter Verwendung einer künstlichen Intelligenz (KI) oder im Rahmen einer klassischen Bildverarbeitung mit oder ohne Referenzbilddaten durchgeführt.

[0077] Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 1100 weiterhin einen Schritt 1106 des Bestimmens der Sprüharmstellung. Der Schritt 1106 des Bestimmens wird beispielsweise vor dem Schritt 1102 des Einlesens durchgeführt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass im Schritt 1104 nur solche aktuellen Bilddaten ausgewertet werden, die der vorbestimmten Sprüharmstellung zugeordnet werden können. In der vorbestimmten Sprüharmstellung sind beispielsweise Sprühstrahlen von zu überwachenden Düsen besonders gut und getrennt voneinander zu erkennen. Der Schritt 1106 kann beispielsweise mit einem speziellen Sprüharmsensor (z.B. Hall-Sensor) vor dem Einlesen eines Bildes (1102) erfolgen. Alternativ kann er auch ohne zusätzliche Sensorik erfolgen, hierfür müsste beispielsweise erst ein Bild eingelesen und die Sprüharmstellung überprüft werden. Dabei könnten beispielsweise in einer Schleife mehrere Bilder eingelesen und miteinander verglichen werden, bis ein Bild bei optimaler Sprüharmstellung ermittelt ist und ausgewählt wird. Dann wird die Schleife verlassen und dieses Bild weiter ausgewertet (1104). Alle nicht optimalen Bilder der Schleife werden noch in der Schleife verworfen.

[0078] Weiterhin optional umfasst das Verfahren 1100 einen Schritt 1108 des Bereitstellens eines Zuführsignals, das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit, wie beispielsweise ein Lösemittel, zum Lösen der Verstopfung in einer verstopften Düse bewirkt, wenn die Verstopfung der Düse im Schritt 1104 des Auswertens erkannt wurde. Alternativ oder zusätzlich dazu umfasst das Verfahren 1100 einen Schritt 1110 des Änderns zumindest eines Spülparameters, wenn im Schritt 1104 des Auswertens erkannt wird, dass eine der Düsen verstopft ist. Der Spülparameter repräsentiert dazu beispielsweise einen Pumpendruck einer durch die Düse gepumpten Flüssigkeit, eine Sprüharmdrehgeschwindigkeit eines

die Düse aufweisenden Sprüharms des Reinigungsgeräts, eine Wasserweichenstellung zum Versorgen der Düse mit der Flüssigkeit, eine Intervallfolge der durch die Düse gepumpten Flüssigkeit und/oder eine Spültemperatur der Flüssigkeit. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird der Schritt 1110 des Änderns erneut durchgeführt, wenn die Düse nach einer erstmaligen Ausführung des Schrittes 1110 des Änderns weiterhin verstopft ist. Eine solche weiterbestehende Verstopfung wird beispielsweise durch fortlaufend erneute Durchführung der Schritte 1102, 1104 erkannt.

[0079] Zusätzlich umfasst das Verfahren 1100 lediglich optional einen Schritt 1112 des Ausgebens eines Anzeigesignals an eine Schnittstelle zu einer geräteinternen und/oder geräteexternen Anzeigeeinrichtung, wie beispielsweise ein Display des Reinigungsgeräts oder ein Smartphone mit einer entsprechenden App, wenn die Verstopfung der Düse im Schritt 1104 des Auswertens erkannt wurde, wobei das Anzeigesignal eine Reinigungsaufforderung an einen Nutzer des Reinigungsgeräts repräsentiert.

[0080] Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 1100 einen Schritt 1114 des Bereitstellens eines Blockiersignals, das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit zu zumindest einem weiteren Sprüharm des Reinigungsgeräts blockiert. Beispielsweise kann das Blockiersignal verwendet werden, um eine Wasserweiche so einzustellen, dass eine Zufuhr der Reinigungsflüssigkeit zu dem zumindest einen weiteren Sprüharm blockiert wird. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass Sprühstrahlen des zu überwachenden Sprüharms nicht durch Sprühstrahlen eines weiteren Sprüharms überlagert und dadurch schwer zu erkennen sind.

[0081] Wird das Verfahren 1100 unter Verwendung der KI durchgeführt, werden gemäß einem Ausführungsbeispiel vorab in einem optionalen Anlernprozess sehr viele Bilder von allen möglichen Sprühbildern erstellt, die im Verfahren 1100 verwendet werden, um das KI-Modell zu trainieren. Je mehr Bilder hierbei von der Situation vorhanden sind, desto besser funktioniert das KI-Modell und die Erkennung der verstopften Düsen. Daher werden vorab von allen optimalen Sprüharmstellungen Bilder aufgenommen, wobei alle Sprühdüsen jeweils einzeln verschlossen oder verstopft und die Bilder auch wieder in den unterschiedlichen Sprüharmstellungen aufgenommen werden. Da die Sprüharme und ihre Sprühbilder auf den Sprühflügeln jeweils unterschiedlich sind, wird die doppelte Anzahl an Bilddaten aufgenommen. Später werden zu diesen Konstellationen auch Kombinationen der verstopften Düsen aufgenommen und der KI beigebracht. Alternativ sind auch Einzelaufnahmen in den Abfragemethoden der KI-Verfahren denkbar.

[0082] In einem Spülprozess wird dann zu gegebener Zeit das Verfahren zur Aufnahme eines Bildes und zur Erkennungsmethode per KI angestoßen. Das KI-Modell erkennt dann einen Verstopfungszustand und gibt die erkannten Daten an die Steuereinheit zurück, sodass Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

[0083] Wird alternativ das Verfahren 1100 mittels der klassischen Bildverarbeitung durchgeführt, wird vorab das Bild mit der optimalen Sprüharmstellung als gespeicherte Bilddaten zur detaillierten Düsenanalyse verwendet. Nach dem Schritt 1106 des Bestimmens der Sprüharmstellung wird ein aktuelles Bild beispielsweise in mehrere kleine Bildausschnitte, z.B. mit dem Fokus jeweils einer Düse, unterteilt. Es entstehen so viele Bildausschnitte wie Düsen vorhanden sind. Diese Bildausschnitte werden mit bekannten Sprühhildern, das bedeutet mit gespeicherten Bilddaten verglichen. Wird eine oder mehrere verstopfte Düsen erkannt, wird im Schritt 1110 des Änderns versucht, die Verstopfung unter Verwendung der veränderten Geräteparameter, der hier auch als Spülparameter bezeichnet ist, zu beseitigen.

[0084] Eine derartige Unterteilung in mehrere kleine Bildausschnitte (etwa mit dem Fokus jeweils einer Düse) ist auch innerhalb des zuvor genannten alternativen KI-Modells vorteilhaft, und verringert die für das Modell erforderlichen Speicher und Rechenressourcen und die erforderliche Datenmenge für das Trainieren des KI-Modells.

[0085] Besonders vorteilhaft ist auch ein hybrides Verfahren aus Bildverarbeitung und einem oder mehreren kleinen KI-Modellen: Dabei könnte mittels (klassischer) Bildverarbeitung die optimale Sprüharmstellung bestimmt und basierend darauf Ausschnitte der Düsen und der jeweiligen Sprühstrahlen erzeugt werden. Das oder die (lediglich auf die Ausschnitte bezogenen) kleinen bzw. kleineren KI-Modelle könnten die Ausschnittansichten auf verstopft / nicht verstopft auswerten. KI-Modelle haben an dieser Stelle den Vorteil, dass sie bereits so trainiert werden können, dass sie weitgehend resistent gegen eine etwaige Beladung vor oder hinter einem Sprühstrahl wären, hierdurch das Ergebnis somit wenig fehleranfällig ist.

[0086] Die vorteilhaften Sprüharmstellungen sind einerseits durch einen Sprüharmsensor, wie beispielsweise durch einen Hall-Sensor, ermittelt oder andererseits auch durch das Analysieren des Kamerabildes selbst erkennbar, wie bereits erläutert. Ferner ist eine Prüfung der Düsen in einem Zeitfenster von beispielsweise 0,1 bis 5 Minuten, insbesondere 0,5 bis 2 Minuten möglich, wobei eine solche Prüfung vorteilhafterweise zyklisch mit einer vorgegebenen oder vorgebbaren Zyklusdauer, beispielsweise alle 5 Minuten, alle 10 Minuten oder alle 20 Minuten erfolgt. Somit kann das Verfahren 1100 beispielsweise innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls für jeden der Sprüharme des Reinigungsgeräts wiederholt ausgeführt werden.

[0087] Bei einer Erkennung durch einen Sprüharmsensor wird beispielsweise die Geschwindigkeit des Sprüharms durch zwei oder mehrere Signale, beispielsweise von einem Hallsensor ermittelt. Eine Bildaufnahme erfolgt dann nach dem letzten Hallsensor-Signal zusätzlich der Zeit, die der Sprüharm für die Drehung bis zur optimale Sprüharmstellung benötigt.

[0088] Alternativ wird beispielsweise ein Bild durch die

Bilderfassungseinrichtung aufgenommen. Die Kamera-parameter werden beispielsweise entsprechend der Drehbewegung angepasst, um entsprechende scharfe und gute Bilder zu erhalten. Dabei ist genau die Position der einzelnen Düsen festlegbar und eine Analyse der verstopften Düsen ist möglich.

[0089] Bei einer Erkennung durch das Kamerabild und einer Bildanalyse erfasst die Bilderfassungseinrichtung in einem definierten Zeitfenster eine Vielzahl von Aufnahmen gleichzeitig, beispielsweise 5 bis 30 Bilder pro Sekunde. Die Steuereinheit vergleicht nun die Bilder mit gespeicherten Vorlagen, die eine optimale Sprüharmstellung zur Auswertung darstellen oder aufzeigen. Werden diese Bilder gefunden, werden lediglich optional alle anderen Bilder gelöscht und nur die für das Verfahren 1100 benötigten Bilder zum nächsten Schritt geschickt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden die ausgewählten Bilder mit Bildern verglichen, welche die exakten Positionen der Düsen darstellen. Wurde erkannt, in welcher Flügelposition sich der Sprüharm befindet, wird das Bild an die Auswertung zur Erkennung der Düsenverstopfung geschickt.

[0090] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird im Schritt 1110 des Änderns durch Anpassen des Spülparameters versucht, die Verstopfung der Düse zu beseitigen. Eine Umwälzpumpe des Reinigungsgeräts wird beispielsweise auf die höchste Pumpendrehzahl erhöht, um eine Druckerhöhung zu erzeugen. Alternativ werden die Düsen unter Verwendung von schnellen Pumpendruckimpulsen befreit, beispielsweise bei einer Erhöhung der Pumpendrehzahl von einer minimalen, für ein Umwälzen der Spülflotte geeignete, Drehzahl auf eine maximale, für ein Umwälzen der Spülflotte geeignete, Drehzahl, beispielsweise von $n=2500$ U/min auf $n=4000$ U/min, und wieder zurück. Zusätzlich oder alternativ wird die Umwälzpumpe in einer schnellen Abfolge ein- und ausgeschaltet.

[0091] Alternativ oder zusätzlich wird die Verstopfung im Schritt 1108 durch Zuführen der Reinigungsflüssigkeit, die beispielsweise ein chemisches Mittel umfasst, und/oder durch eine Temperaturveränderung gelöst. Das Zuführen von entsprechenden Reinigungsmitteln, wie beispielsweise Reiniger oder Klarspüler, und/oder das Erhöhen der Temperaturen kann die verstopfte Düse wieder frei machen.

[0092] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird im Schritt 1112 des Ausgebens ein Hinweis an den Anwender zur entsprechenden manuellen Beseitigung ausgegeben, wenn alles vorgenannte nicht hilft. Dazu wird der Hinweis beispielsweise an eine Anzeigeeinrichtung ausgegeben, die auf der Blende des Reinigungsgeräts angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ wird ein entsprechender Hinweis beispielsweise durch eine Benachrichtigung auf einem Smartphone ausgegeben.

[0093] Auch wenn eine verstopfte Düse erkannt wird, läuft gemäß einem Ausführungsbeispiel der Spülprozess weiter. Optional wird beispielsweise eine Dauer des Spülprozesses verlängert, um trotz verringerter Anzahl

von Sprühstrahlen eine gewünschte Reinigungswirkung zu erzielen.

[0094] Figur 12 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ablaufdiagramms eines Verfahrens 1100 zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät. Das Verfahren 1100 entspricht oder ähnelt dabei beispielsweise dem in Figur 11 beschriebenen Verfahren 1100. Der Schritt 1102 des Einlesens umfasst dabei beispielsweise einen Teilschritt 1200 des Einlesens der aktuellen Bilddaten, die von der Bilderfassungseinrichtung erfasst wurden, und einen Teilschritt 1202 des Einlesens der gespeicherten Bilddaten, die im Schritt 1104 ausgewertet werden. Dabei werden die Bilddaten in einem Teilschritt 1204 des Vergleichens miteinander verglichen und ein Vergleichsergebnis anschließend in einem Teilschritt 1206 des Auswertens ausgewertet und es wird weiterhin optional in einem Teilschritt 1207 auf eine Reaktion gewartet. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird der Schritt 1112 des Ausgebens des Anzeigesignals durchgeführt, wenn erkannt wurde, dass mindestens eine Düse verstopft ist. Zeigt die Auswertung, dass alle Düsen ordnungsgemäß funktionieren, wird ein Spülgang in einem optionalen Schritt 1208 des Fortsetzens fortgesetzt.

[0095] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist ein Einsatz des Erkennungsverfahrens mittels klassischer Bilderkennung oder per KI-Modelle (Machine-Learning Verfahren) möglich.

[0096] Nach dem Erkennen einer Verstopfung wird der Anwender zur Beseitigung des Blockade-Objektes informiert. Lediglich optional wird geprüft, ob eine Analyse der Sprühdüsen überhaupt nötig ist. Laufen die Sprüharme alle "normal", ist eine Analyse nicht weiter nötig. Darüber hinaus ist eine Analyse des Sprühdüsenverhaltens in einem Maschinenpflegeprogramm sinnvoll, das ohne Beladung durchgeführt wird. Hier wird dem Kunden optional eine Rückmeldung gegeben, ob alle Düsen gereinigt sind oder ob sie manuell nachgereinigt werden sollten. In diesem Fall wird beispielsweise eine konkrete Handlungsempfehlung, wie beispielsweise welcher Arm und welche Düse verstopft ist, inklusive Bild und Vorgehen an den Kunden ausgegeben.

[0097] Figur 13 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ablaufdiagramms eines Verfahrens 1100 zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät. Das Verfahren 1100 entspricht oder ähnelt dabei beispielsweise dem in Figur 12 beschriebenen Verfahren 1100. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich optional der in Figur 11 beschriebene Schritt 1110 des Änderns zusätzlich vorhanden, in dem zumindest ein Spülparameter verändert wird. Der Schritt 1110 des Änderns umfasst weiterhin optional einen Teilschritt 1300 des Zählens der Parameteränderungen.

[0098] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Verfahren 1100 (s. Fig. 13) zur Beseitigung des Blockade-Objektes mittels Spülparameteränderung dargestellt. Hier wird zuerst versucht, das Objekt mittels Änderung einfacher Spülparameter, wie beispielsweise die Umwälzpumpendrehzahl (Erhöhen und/oder Pulsieren

und/oder schnelles Ein-/Ausschalten), zu beseitigen. Erfolgt dieses durch mehrfache Parameteränderung nicht, so wird der Anwender zur manuellen Beseitigung des Blockadeobjektes informiert. Beispielsweise werden die Schritte 1200, 1204, 1206, 1110 eine vorbestimmte Anzahl, beispielsweise dreimal wiederholt ausgeführt, sofern sich eine erkannte Verstopfung einer Düse nicht löst. Danach wird gemäß einem Ausführungsbeispiel anstelle eines erneuten Durchlaufs der Schritte 1200, 1204, 1206, 1110 zu dem Schritt 1112 gesprungen.

[0099] Figur 14 zeigt ein Blockschaltbild einer Steuereinheit 110 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Steuereinheit 110 ist beispielsweise Teil eines Reinigungsgeräts, wie es beispielsweise in einer der Figuren 1 bis 10c beschrieben oder erwähnt wurde. Die Steuereinheit 110 ist dabei ausgebildet, um ein Verfahren zum Erkennen einer verstopften Düse für ein Reinigungsgerät anzusteuern oder durchzuführen, wie es beispielsweise in einer der Figuren 11 bis 13 beschrieben wurde. Dazu weist die Steuereinheit 110 eine Einleseeinheit 1400 zum Einlesen von aktuellen Bilddaten 1402 über eine Schnittstelle zu der Bilderfassungseinrichtung 106 des Reinigungsgeräts und eine Auswerteeinheit 1404 zum Auswerten der aktuellen Bilddaten 1402 auf, um eine Verstopfung der Düse zu erkennen.

[0100] Lediglich optional weist die Steuereinheit 110 außerdem eine Bestimmeinheit 1406 auf, die ein Bestimmen der Sprüharmstellung bewirkt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Steuereinheit 110 weiterhin eine Bereitstelleneinheit 1408 auf, die ausgebildet ist, um ein Zuführsignal 1410 bereitzustellen, das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit zum Lösen der Verstopfung in der Düse bewirkt, wenn die Verstopfung der Düse erkannt wurde. Alternativ oder zusätzlich dazu weist die Steuereinheit 110 eine Änderungseinheit 1412 auf, die ausgebildet ist, um ein Ändern zumindest eines Spülparameters zu bewirken, wenn erkannt wurde, dass eine der Düsen verstopft ist. Der Spülparameter repräsentiert dabei einen Pumpendruck einer durch die Düse gepumpten Flüssigkeit, eine Sprühdrehgeschwindigkeit eines die Düse aufweisenden Sprühdarms des Reinigungsgeräts, eine Wasserweichenstellung zum Versorgen der Düse mit der Flüssigkeit, eine Intervallfolge der durch die Düse gepumpten Flüssigkeit und/oder eine Spültemperatur der Flüssigkeit. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Steuereinheit 110 eine Ausgabeeinheit 1414 auf, die ausgebildet ist, um ein Anzeigesignal 1416 an eine Schnittstelle zu einer geräteinternen und/oder geräteexternen Anzeigeeinrichtung 1418 auszugeben, wenn die Verstopfung der Düse erkannt wurde, wobei das Anzeigesignal 1416 eine Reinigungsaufforderung an einen Nutzer des Reinigungsgeräts und/oder ein Bild mit der verstopften Düse repräsentiert.

Patentansprüche

1. Verfahren (1100) zum Erkennen einer verstopften

Düse (202) eines Sprüharms (108) für ein Reinigungsgerät (100), das eine Bilderfassungseinrichtung (106) zum Erfassen eines Innenraumes (104) des Reinigungsgeräts (100) aufweist, wobei das Verfahren (1100) die folgenden Schritte umfasst:

- Einlesen (1102) von aktuellen Bilddaten (1402) über eine Schnittstelle zu der Bilderfassungseinrichtung (106) des Reinigungsgeräts (100); und
Auswerten (1104) der aktuellen Bilddaten (1402), um eine Verstopfung der Düse (202) zu erkennen.
2. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 1, wobei im Schritt (1104) des Auswertens die aktuellen Bilddaten (1402) mit gespeicherten Bilddaten verglichen werden, um die Verstopfung der Düse (202) zu erkennen.
3. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 2, wobei die gespeicherten Bilddaten einer vorbestimmten Sprüharmstellung (1000) des Sprüharmes (108) des Reinigungsgeräts (100) zugeordnet sind.
4. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (1106) des Bestimmens einer aktuellen Sprüharmstellung des Sprüharmes (108), wobei die im Schritt des Auswertens (1104) verwendeten aktuellen Bilddaten (1402) der vorbestimmten Sprüharmstellung (1000) zugeordnet sind.
5. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 4, bei dem im Schritt (1106) des Bestimmens die aktuelle Sprüharmstellung unter Verwendung der aktuellen Bilddaten (1402) bestimmt wird.
6. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im Schritt des Auswertens (1104) eine Charakteristik eines von den aktuellen Bilddaten (1402) abgebildeten Sprühstrahls (502) ausgewertet wird, um die Verstopfung der Düse (202) zu erkennen.
7. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Schritt (1104) des Auswertens unter Verwendung einer künstlichen Intelligenz durchgeführt wird.
8. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (1110) des Änderns zumindest eines Spülparameters, wenn im Schritt (1104) des Auswertens erkannt wird, dass eine der Düsen (202) verstopft ist, wobei der Spülparameter einen Pumpendruck einer durch die Düse (202) gepumpten Flüssigkeit (402), eine Sprüharmdrehgeschwindigkeit eines die Düse (202) aufwei-

senden Sprüharms (108) des Reinigungsgeräts (100), eine Wasserweichenstellung zum Versorgen der Düse (202) mit der Flüssigkeit (402), eine Intervallfolge der durch die Düse gepumpten Flüssigkeit (402) und/oder eine Spültemperatur der Flüssigkeit (402) repräsentiert.

9. Verfahren (1100) gemäß Anspruch 8, wobei der Schritt (1110) des Änderns erneut durchgeführt wird, wenn die Düse (202) nach einer erstmaligen Ausführung des Schrittes (1110) des Änderns weiterhin verstopft ist.
10. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (1108) des Bereitstellens eines Zuführsignals (1410), das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit zum Lösen der Verstopfung in der Düse (202) bewirkt, wenn die Verstopfung der Düse (202) im Schritt (1104) des Auswertens erkannt wurde.
11. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (1114) des Bereitstellens eines Blockiersignals, das ein Zuführen einer Reinigungsflüssigkeit zu zumindest einem weiteren Sprüharm (107, 109) des Reinigungsgeräts (100) blockiert.
12. Verfahren (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (1112) des Ausgebens eines Anzeigesignals (1416) an eine Schnittstelle zu einer geräteinternen und/oder geräteexternen Anzeigeeinrichtung (1418), wenn die Verstopfung der Düse (202) im Schritt (1104) des Auswertens erkannt wurde, wobei das Anzeigesignal (1416) eine Reinigungsaufforderung an einen Nutzer des Reinigungsgeräts (100) repräsentiert.
13. Steuereinheit (110), die ausgebildet ist, um die Schritte (1102, 1104, 1106, 1108, 1110, 1112) des Verfahrens (1100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (1400, 1404, 1406, 1408, 1412, 1414) auszuführen und/oder anzusteuern.
14. Reinigungsgerät (100) zum Reinigen von Reinigungsgut (102), wobei das Reinigungsgerät (100) die folgenden Merkmale aufweist:
 - einen Innenraum (104) zum Aufnehmen des Reinigungsguts (102);
 - eine Bilderfassungseinrichtung (106) zum Erfassen von aktuellen Bilddaten (1402) in dem Innenraum (104);
 - zumindest einen Sprüharm (108) mit mindestens einer Düse (202); und
 - eine Steuereinheit (110) gemäß Anspruch 13.

15. Reinigungsgerät (100) gemäß Anspruch 14, wobei das Reinigungsgerät (100) eine Spülraumtür (116) zum Verschließen des Innenraumes (104) aufweist, wobei die Bilderfassungseinrichtung (106) an der Spülraumtür (116) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

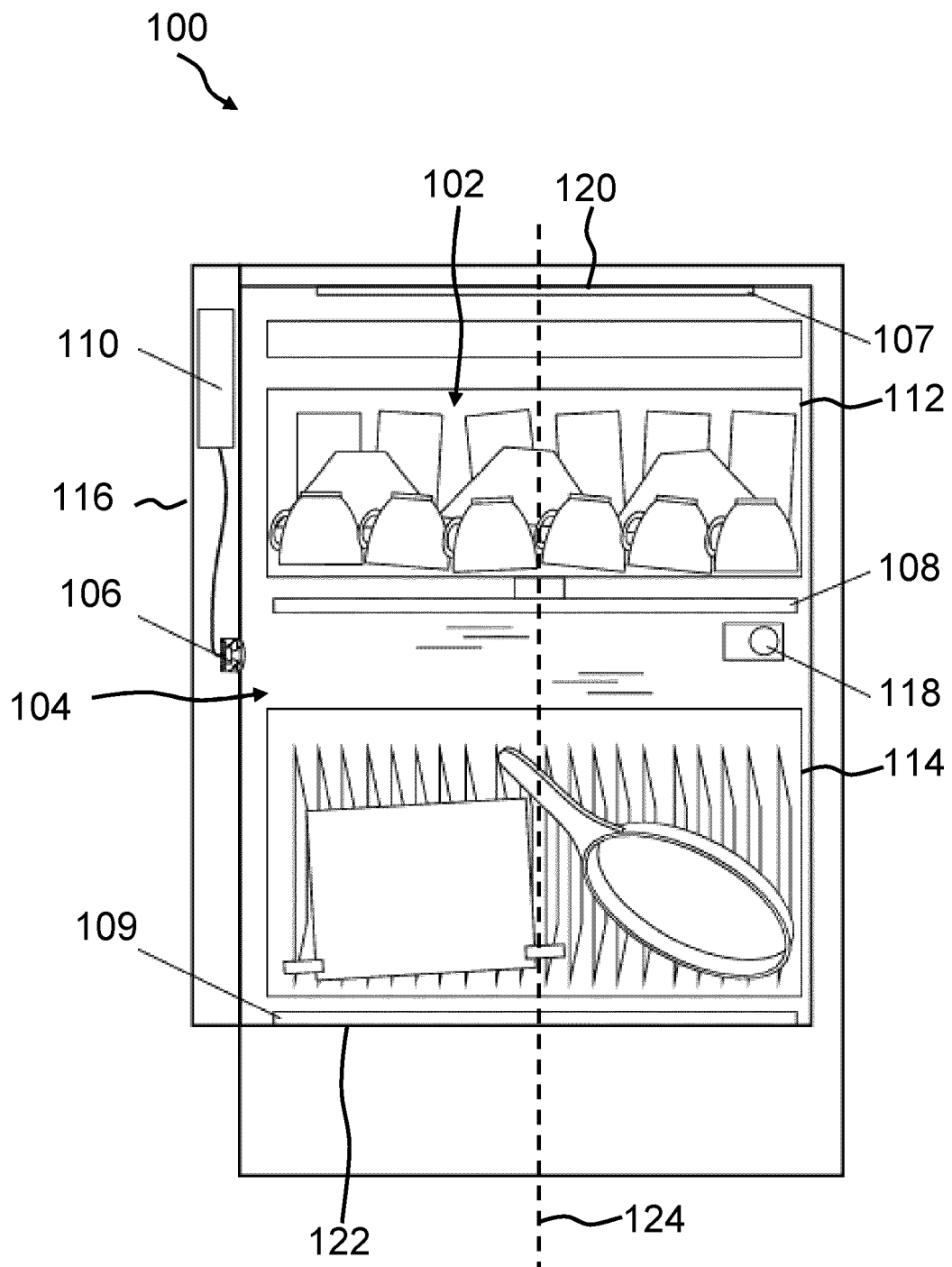


FIG 1

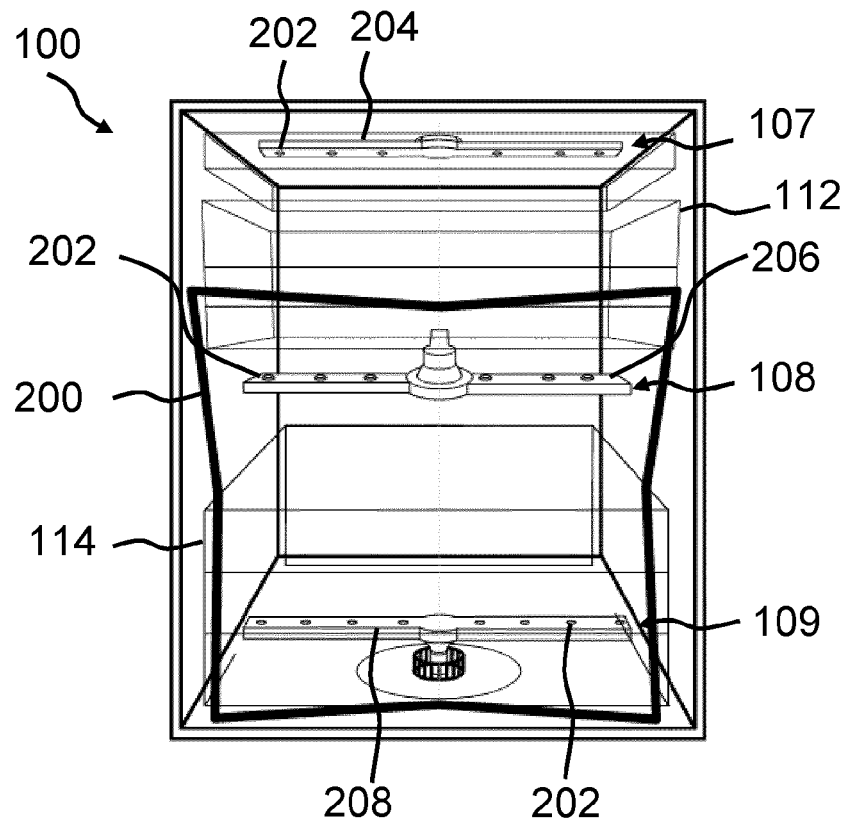


FIG 2a

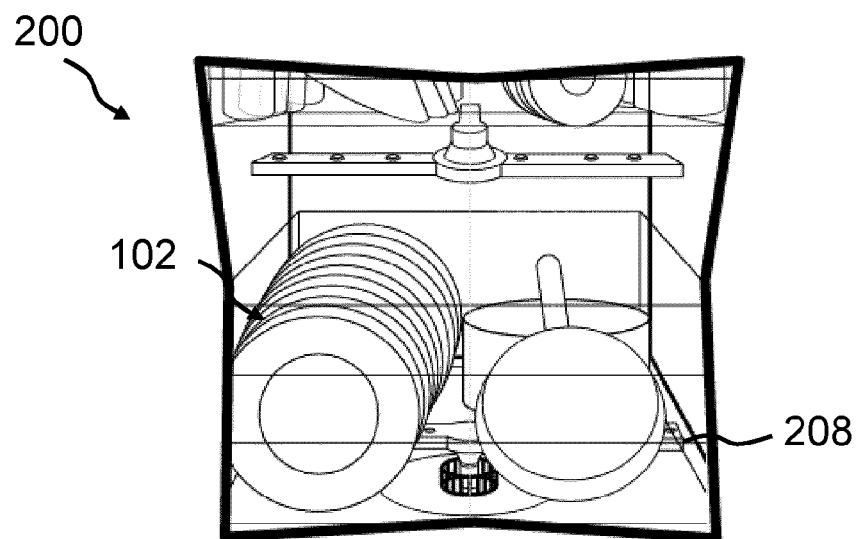


FIG 2b

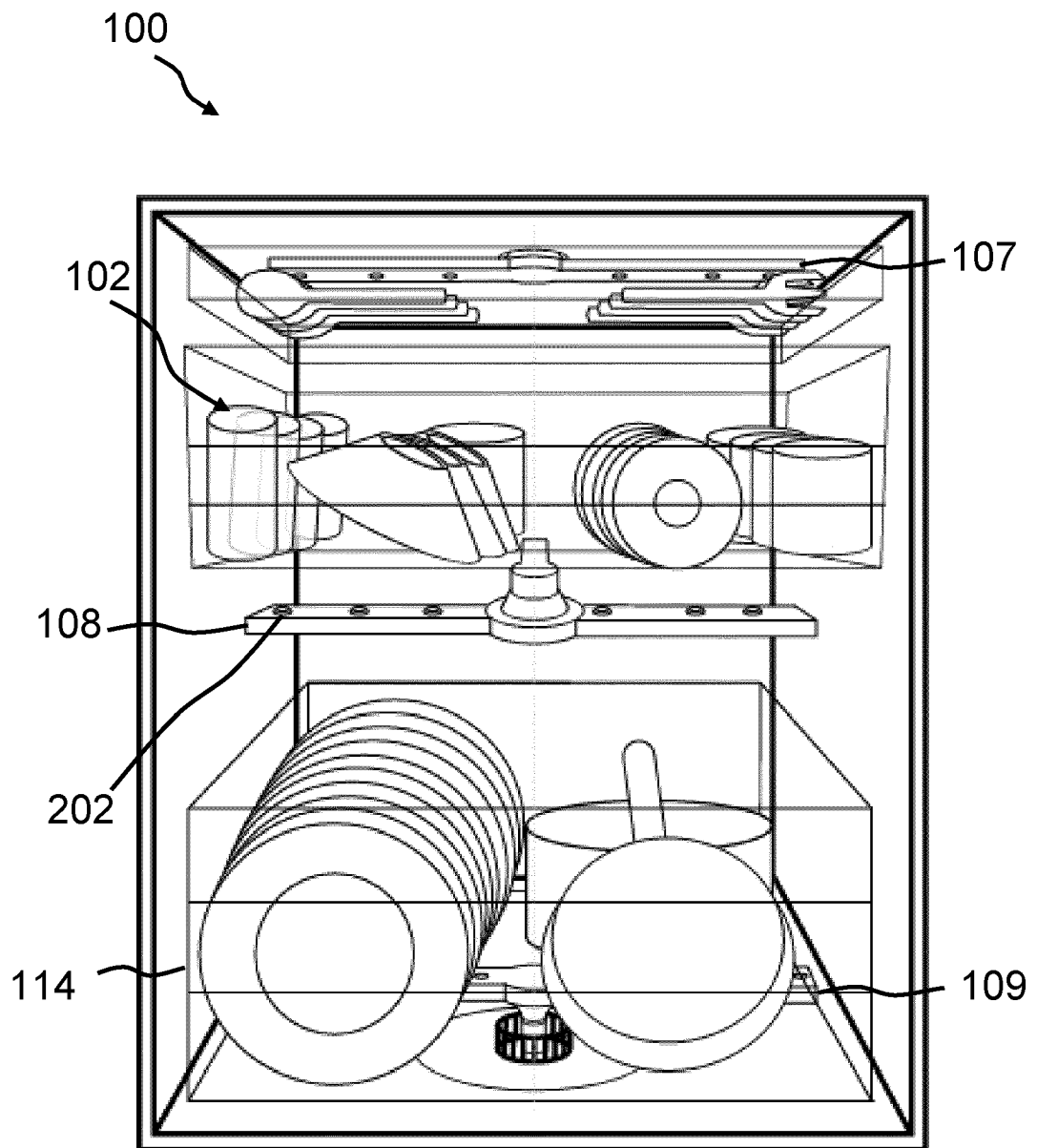


FIG 3

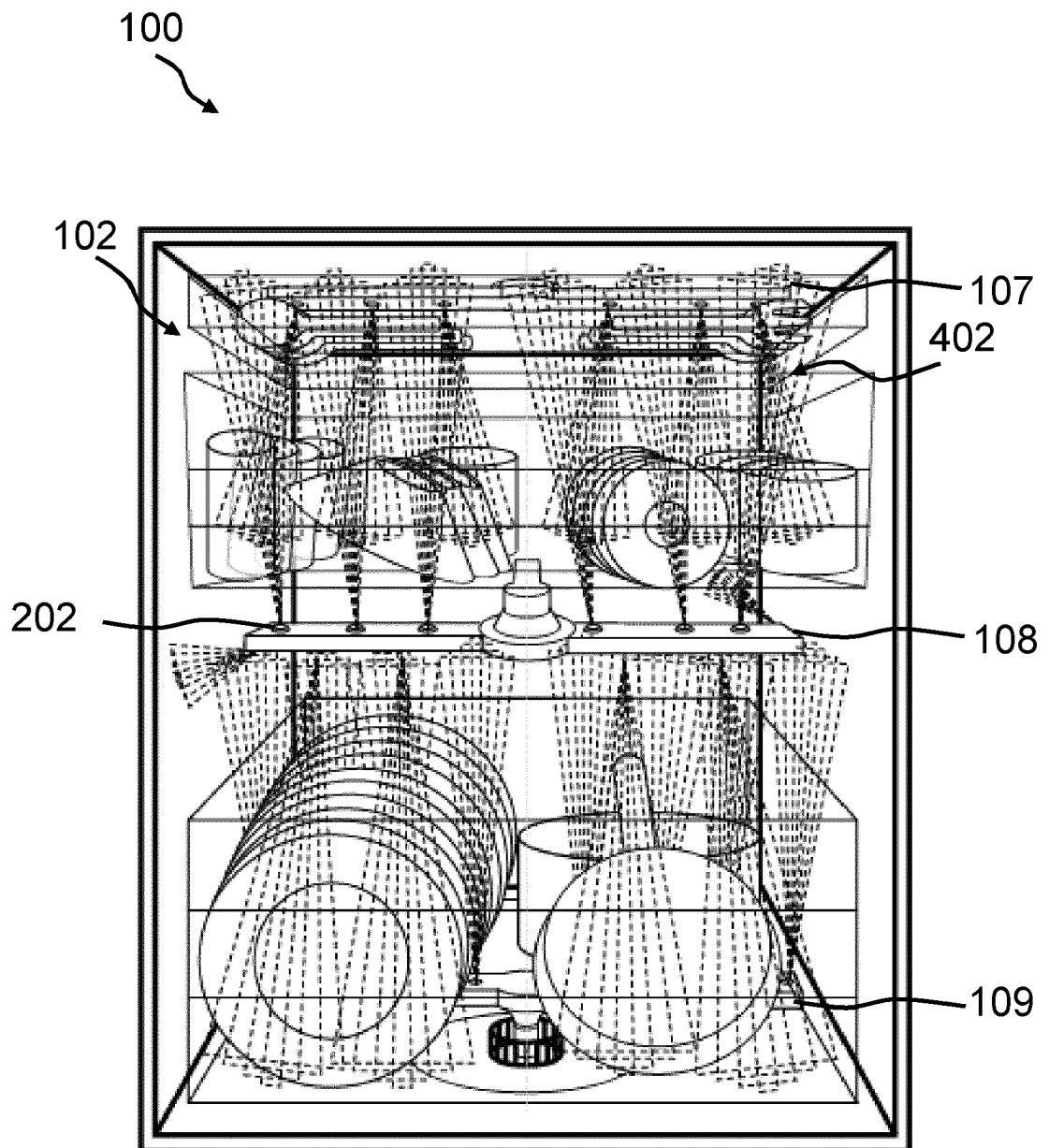


FIG 4

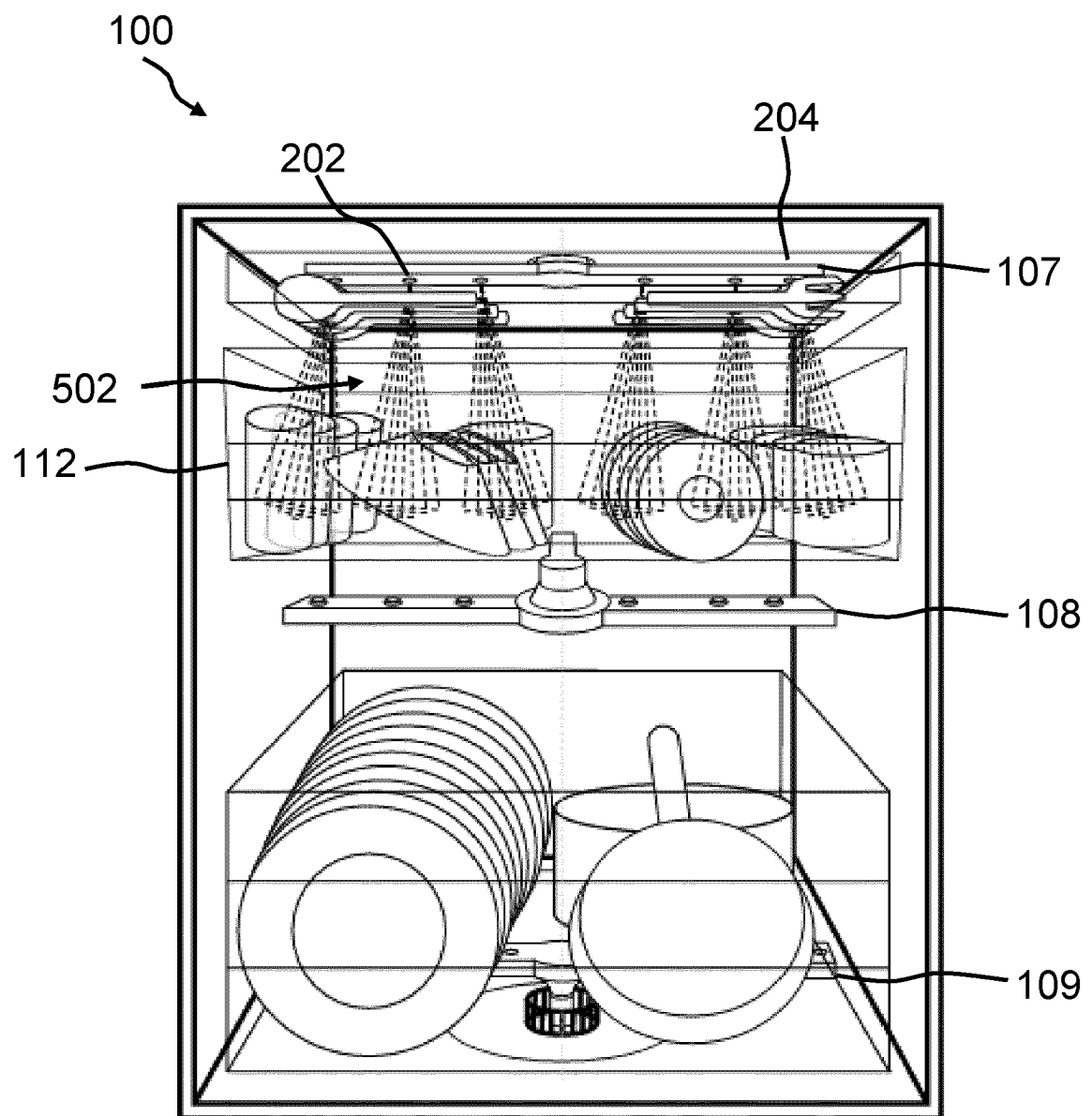


FIG 5a

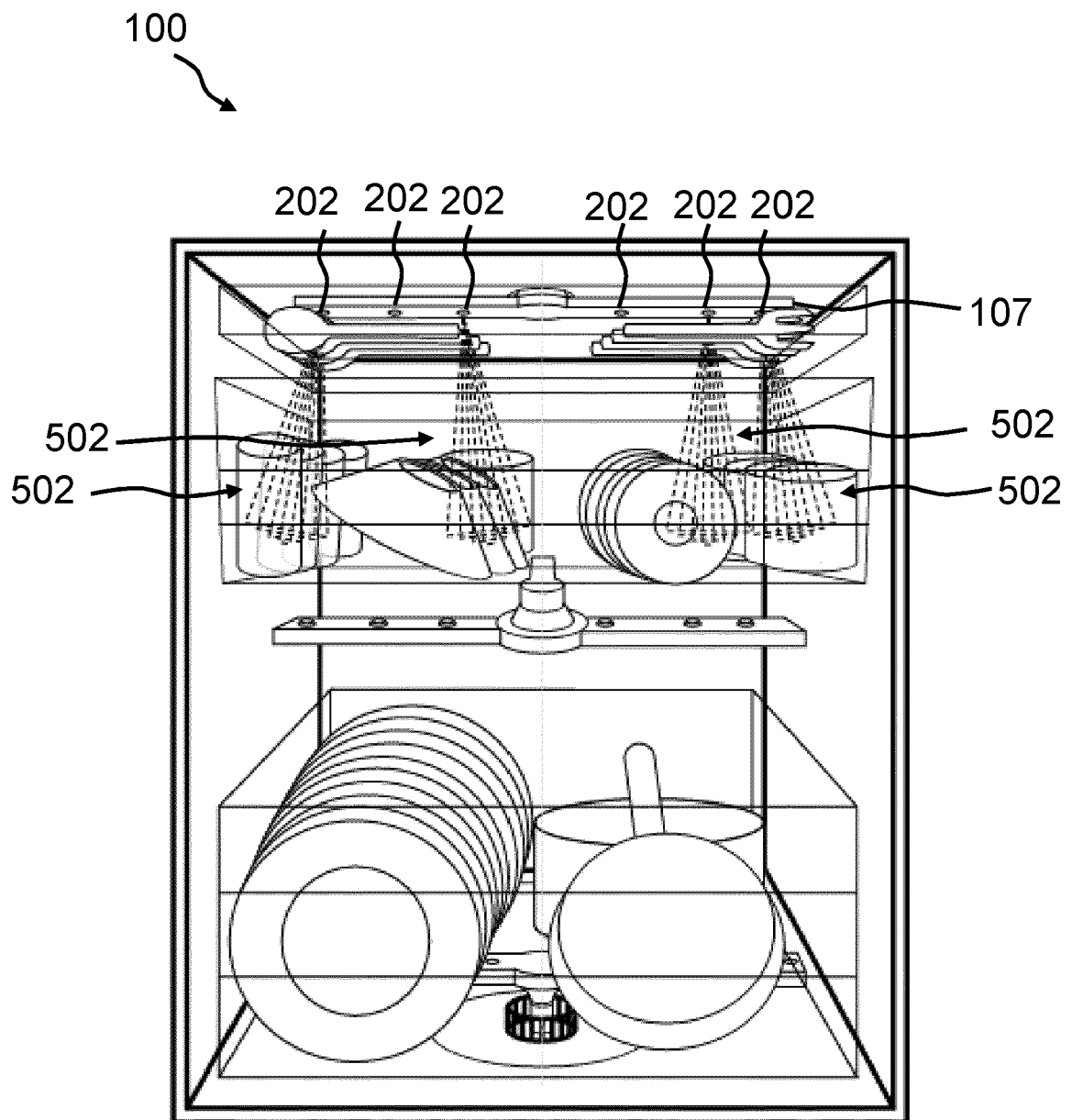


FIG 5b

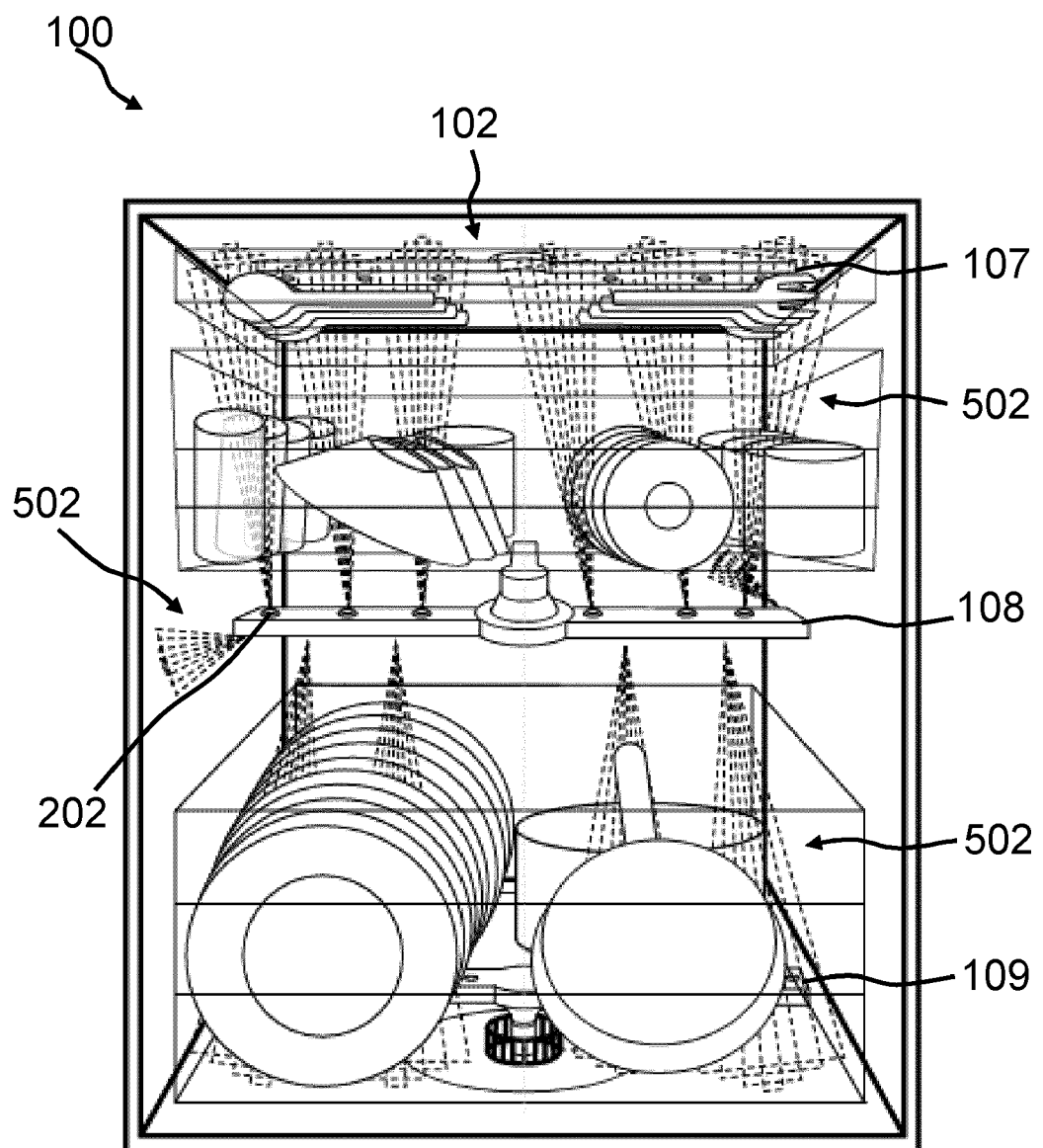


FIG 6a

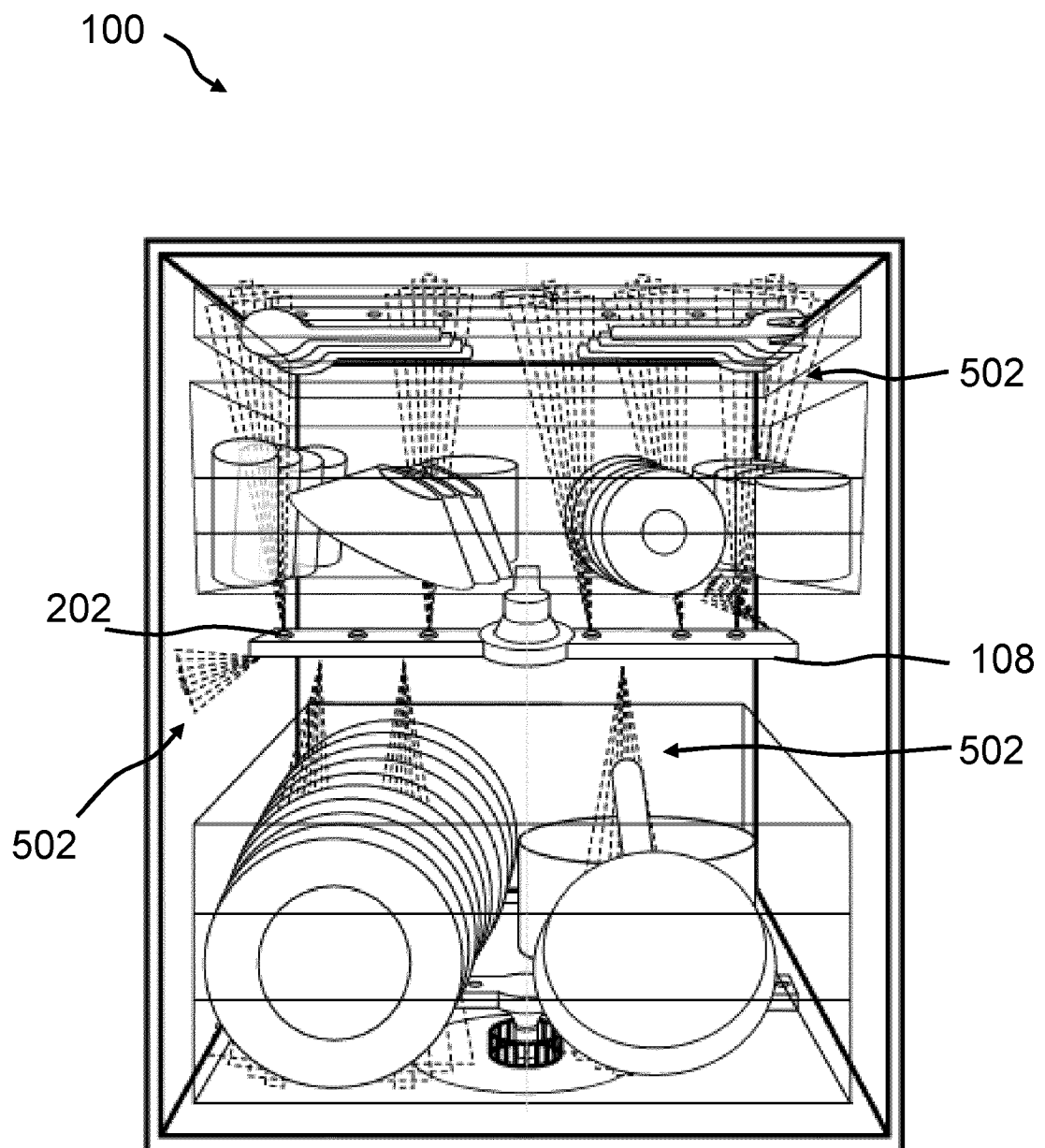


FIG 6b

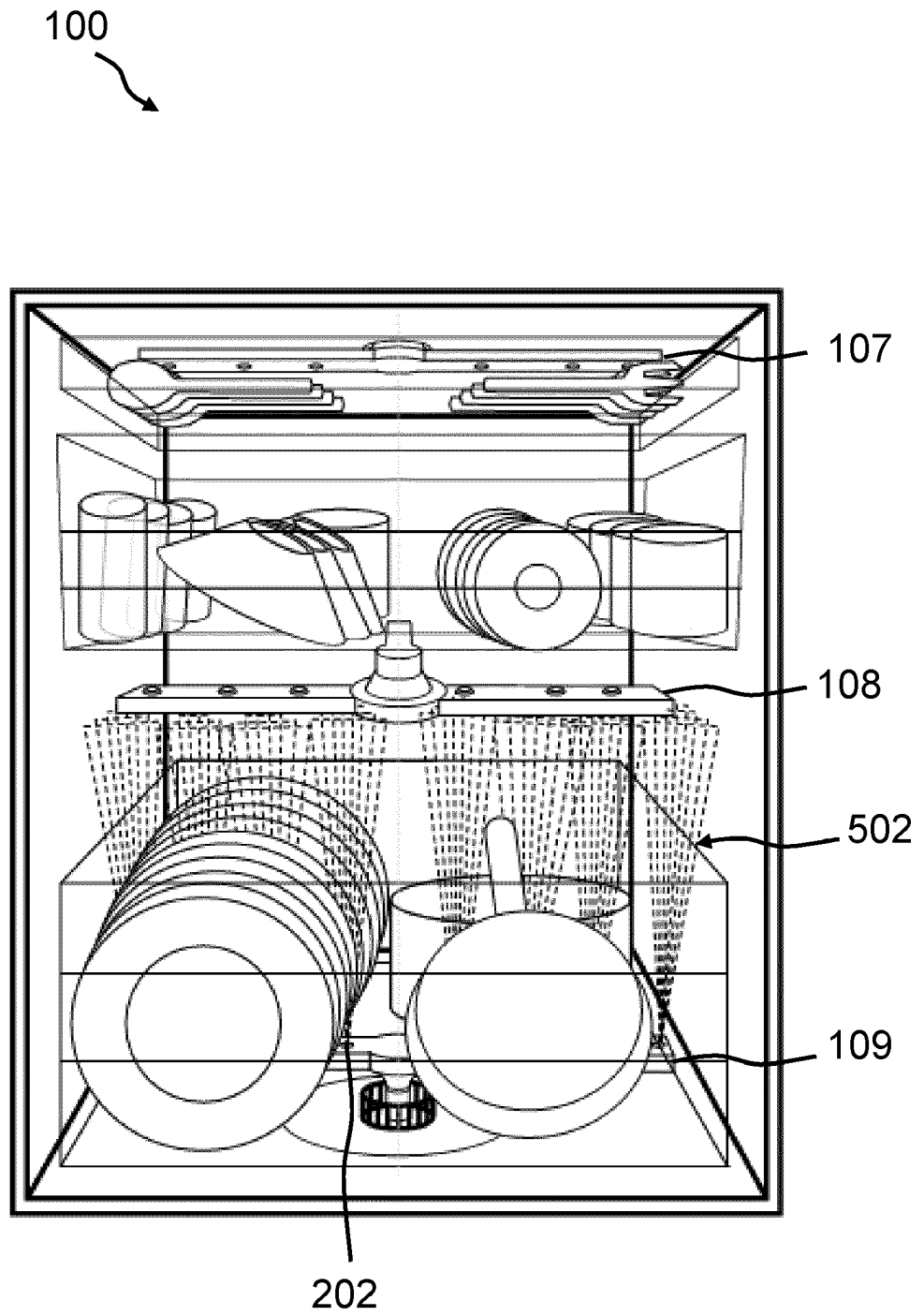


FIG 7a

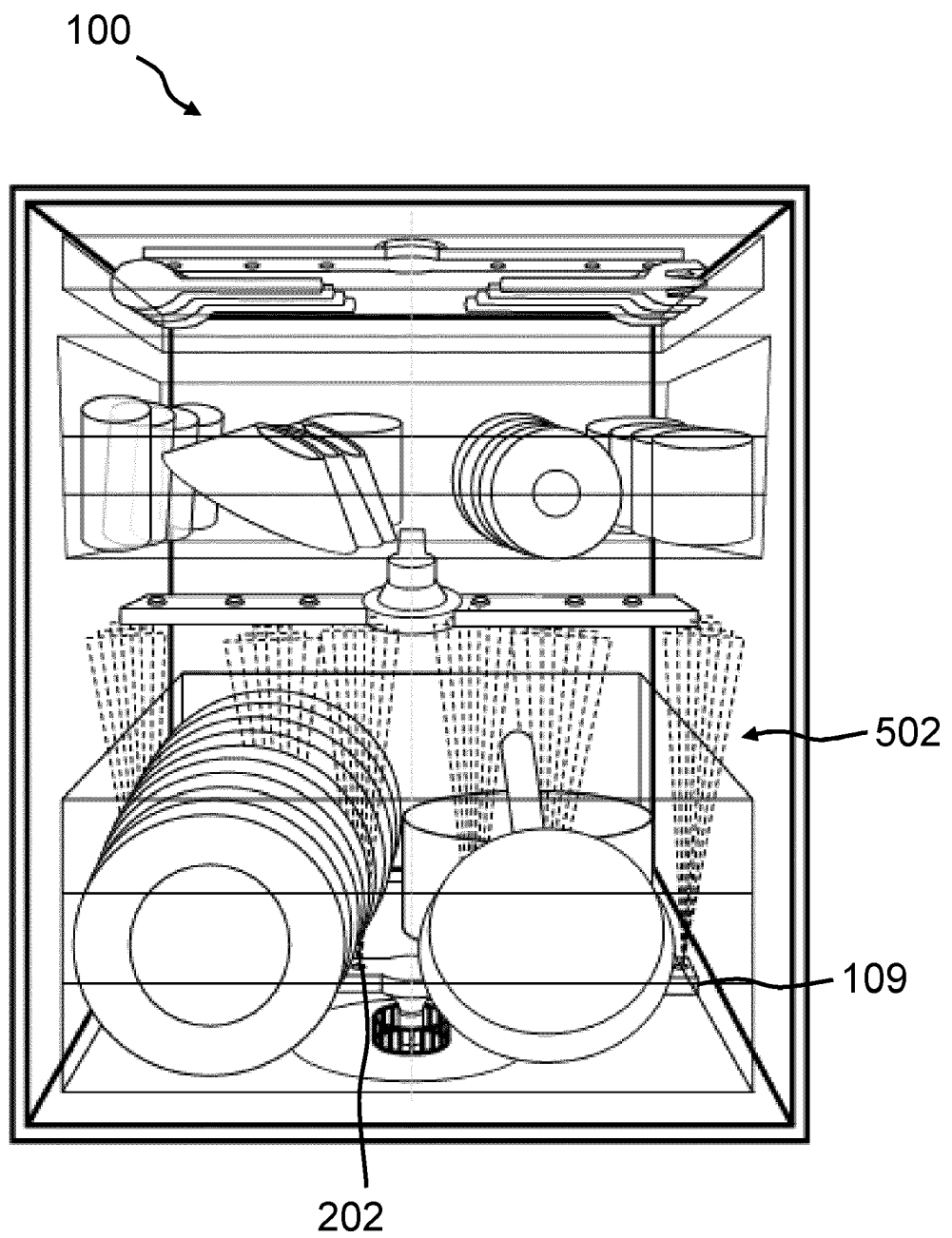


FIG 7b

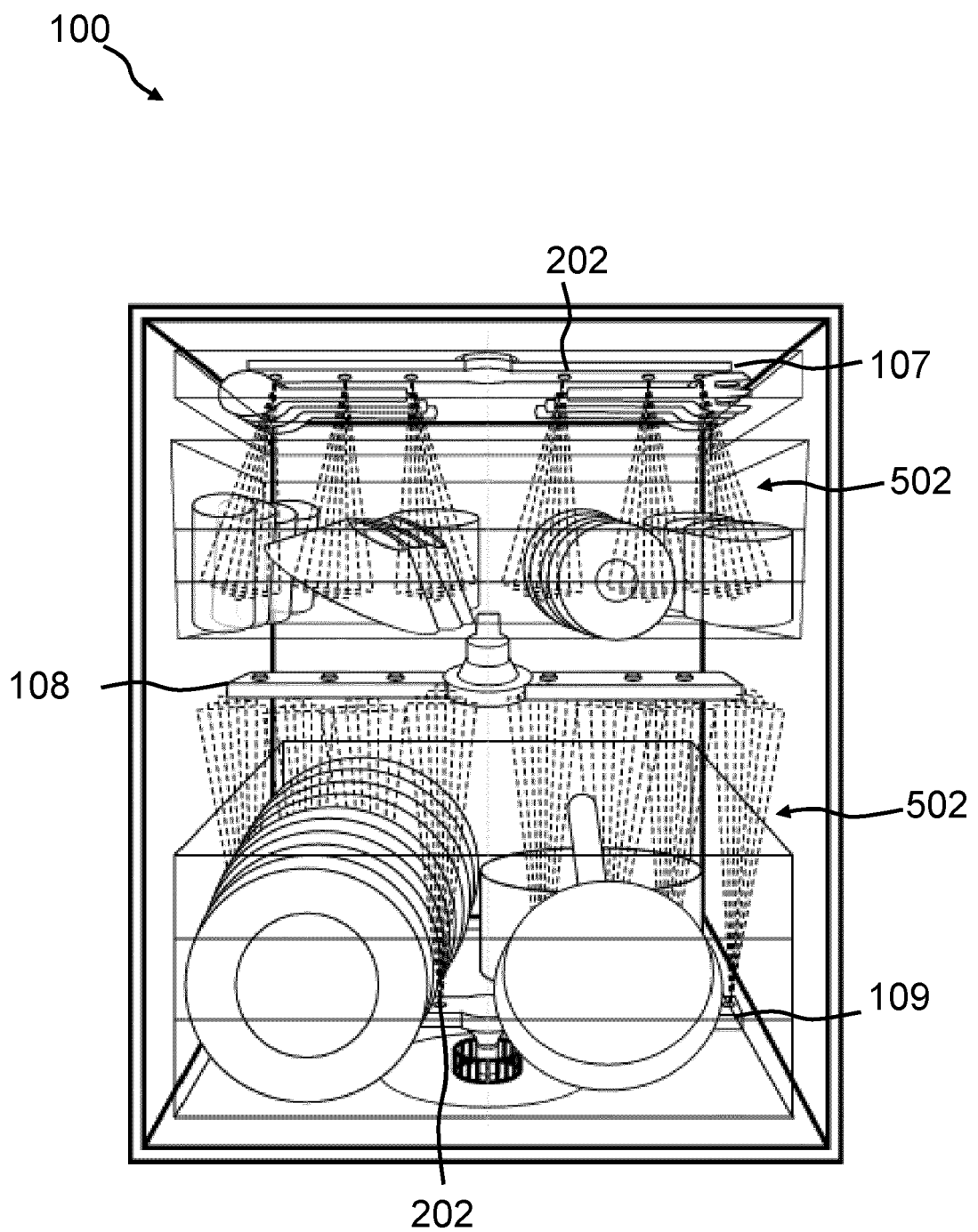


FIG 8a

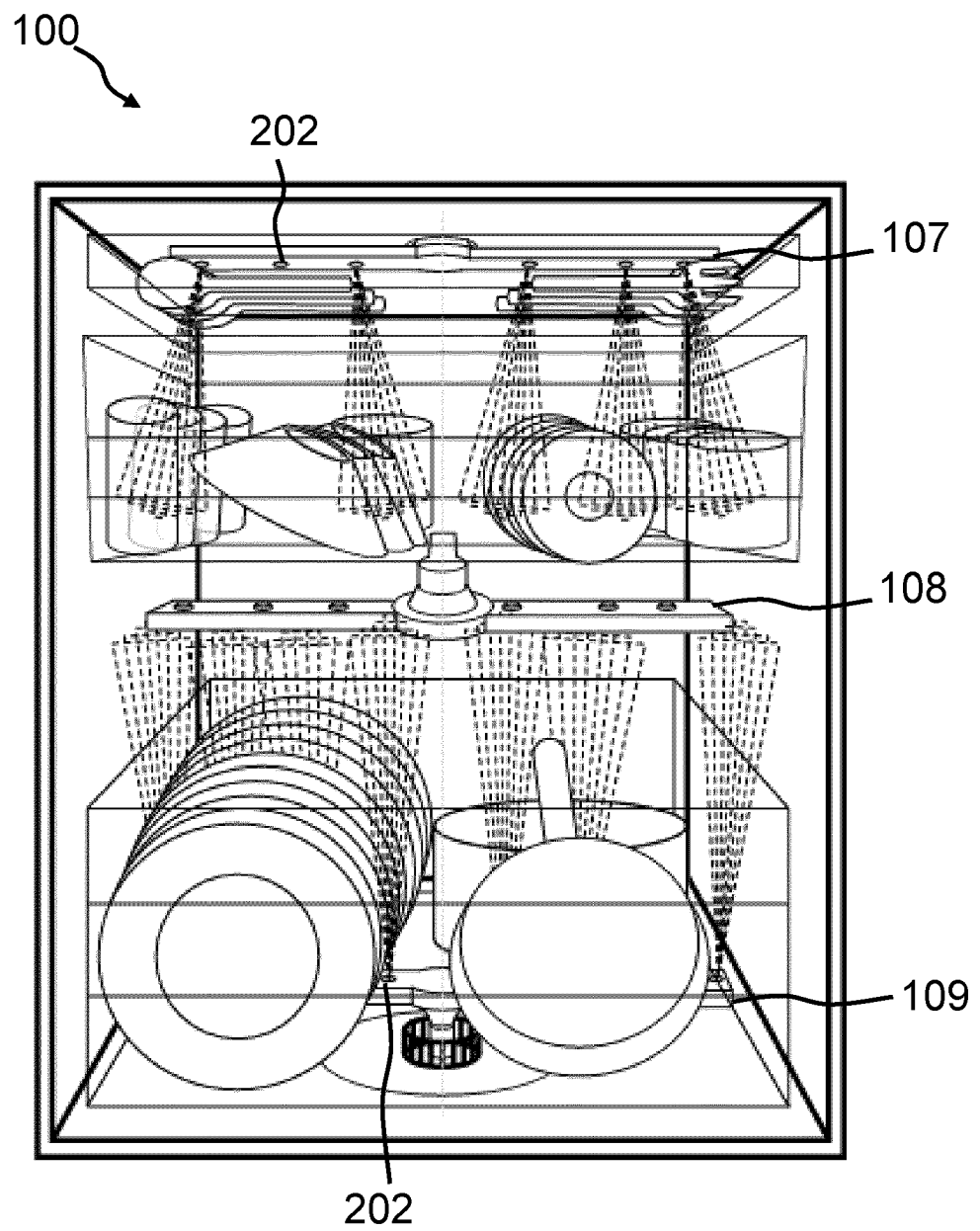


FIG 8b

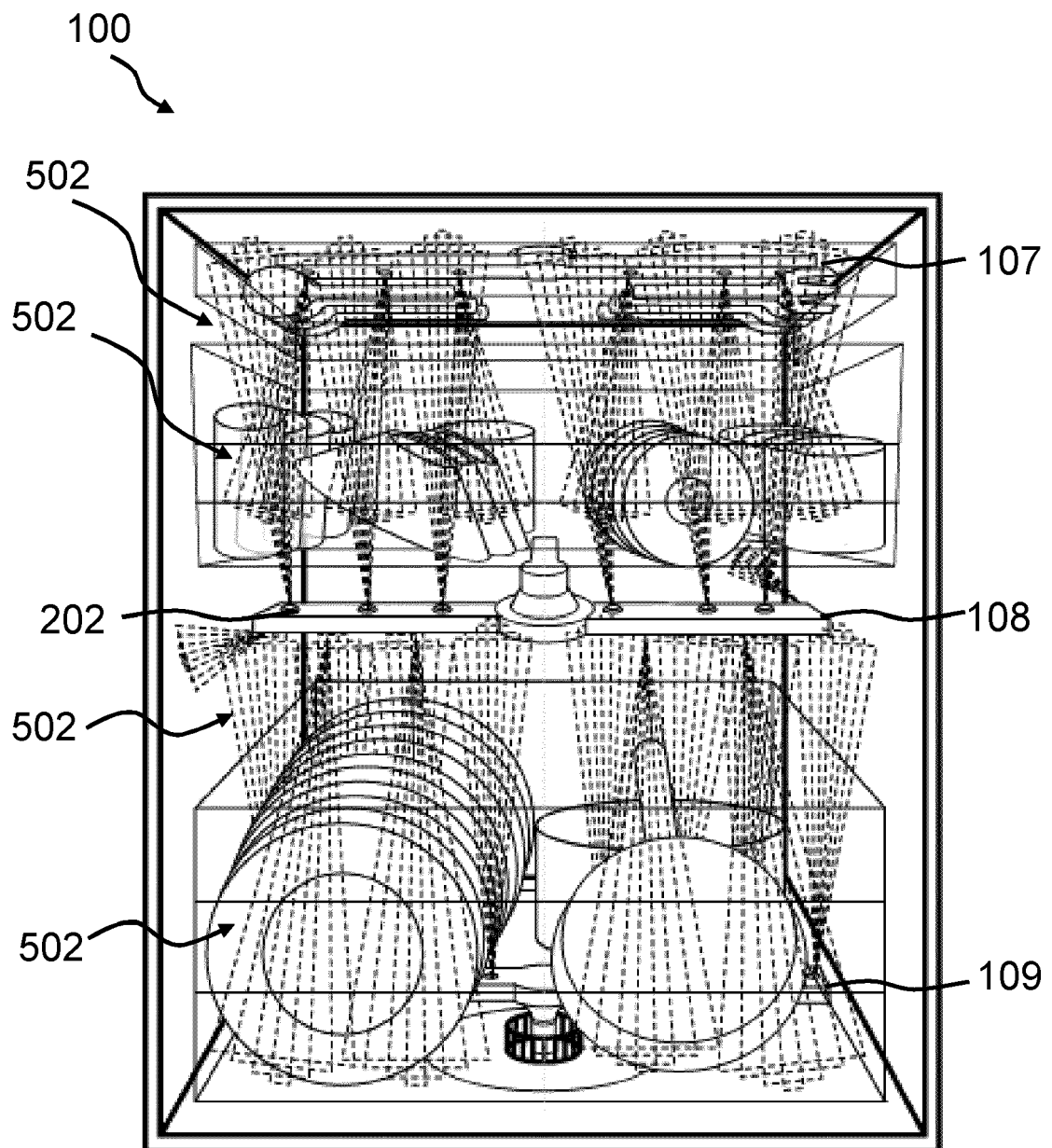


FIG 9a

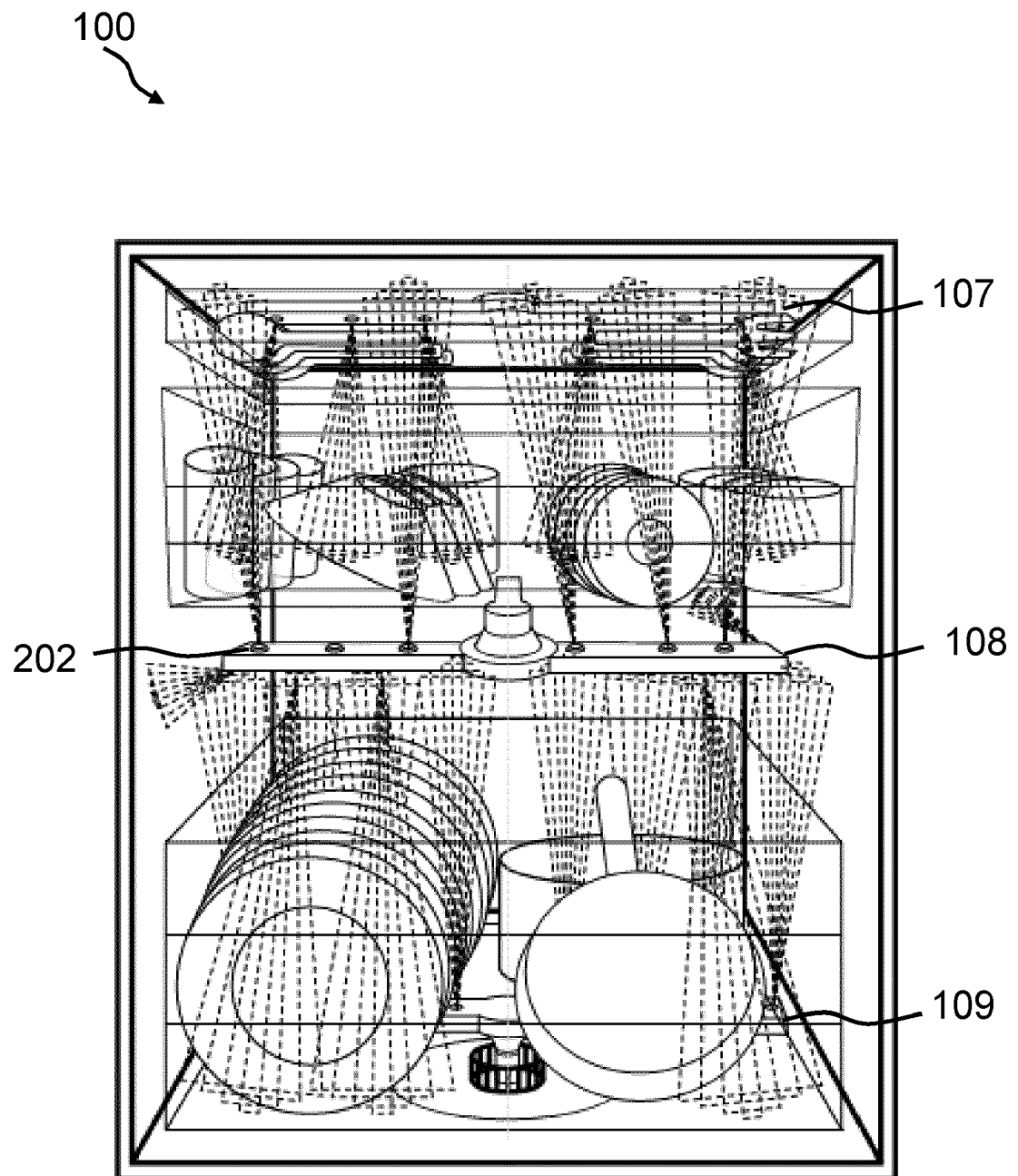


FIG 9b

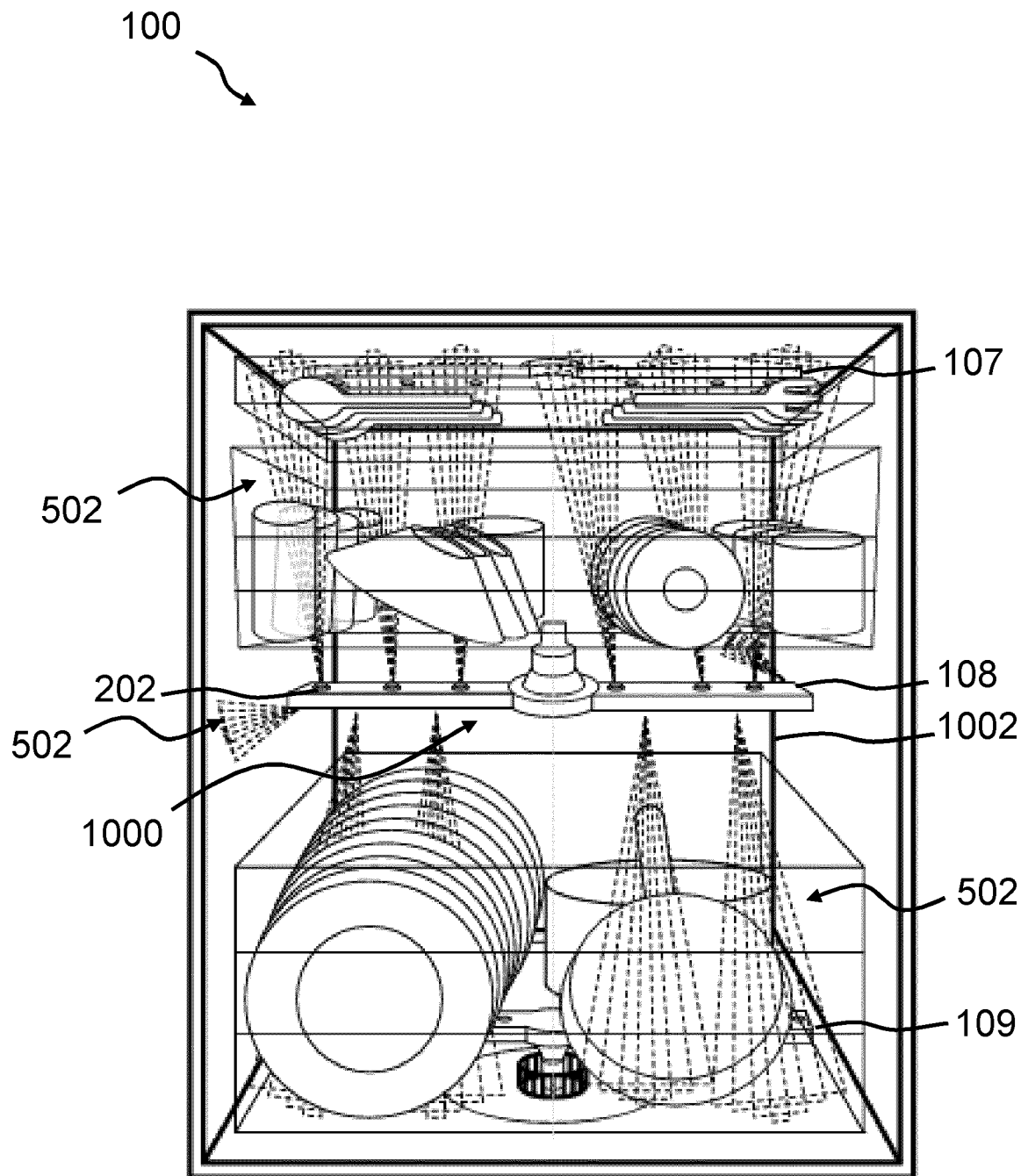


FIG 10a

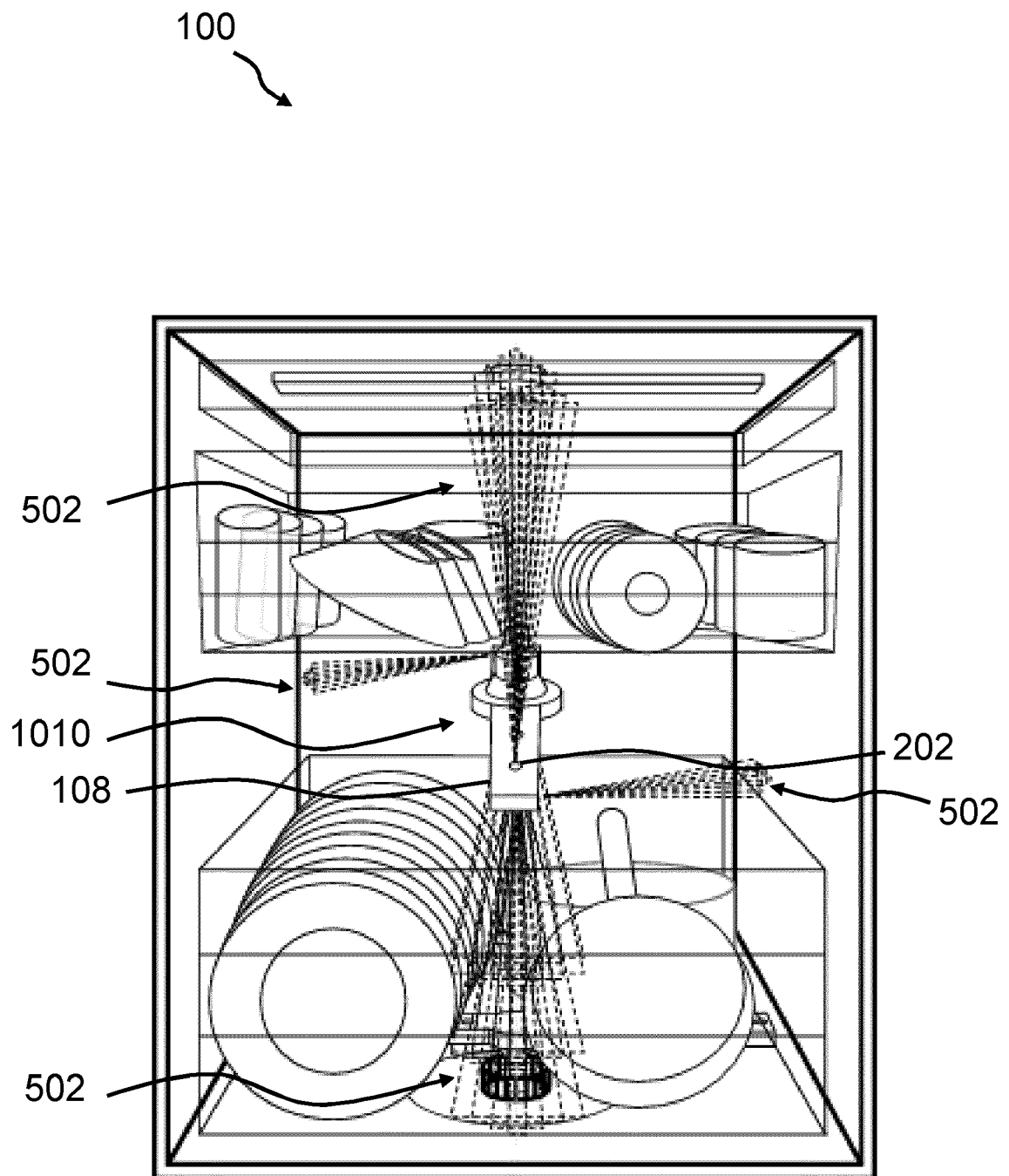


FIG 10b

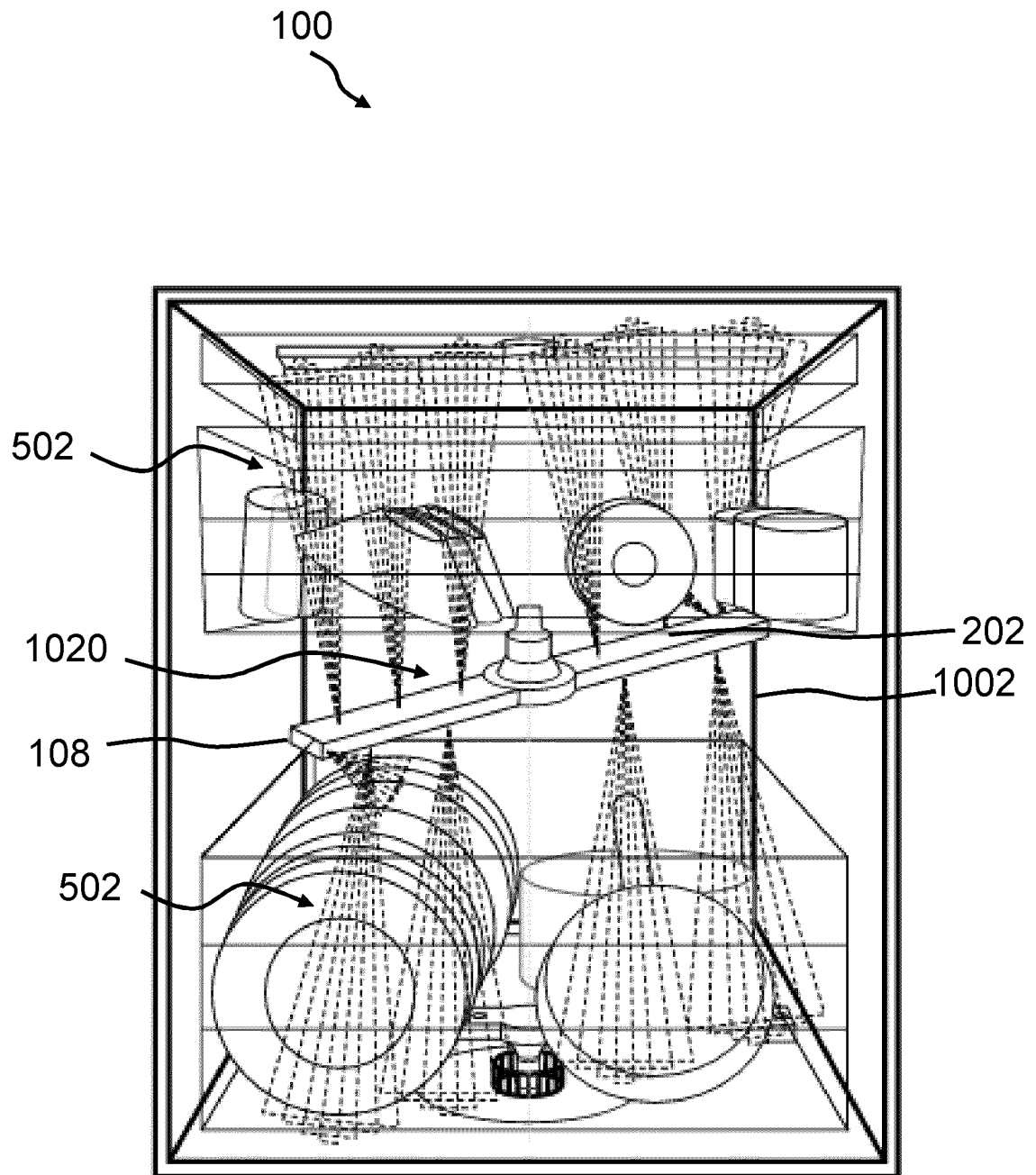


FIG 10c

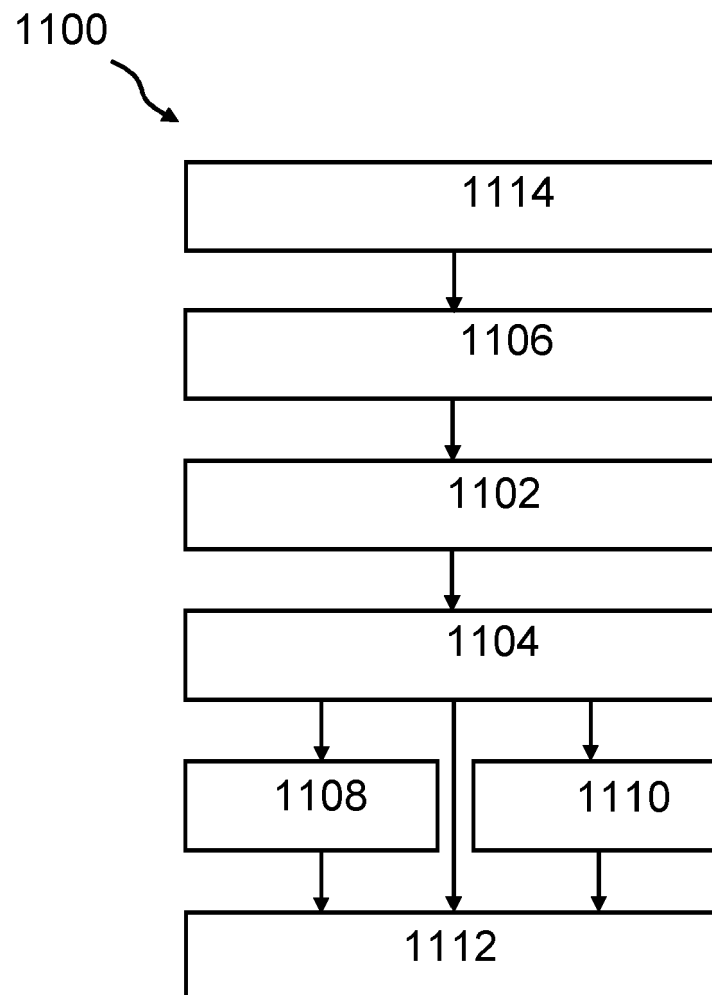


FIG 11

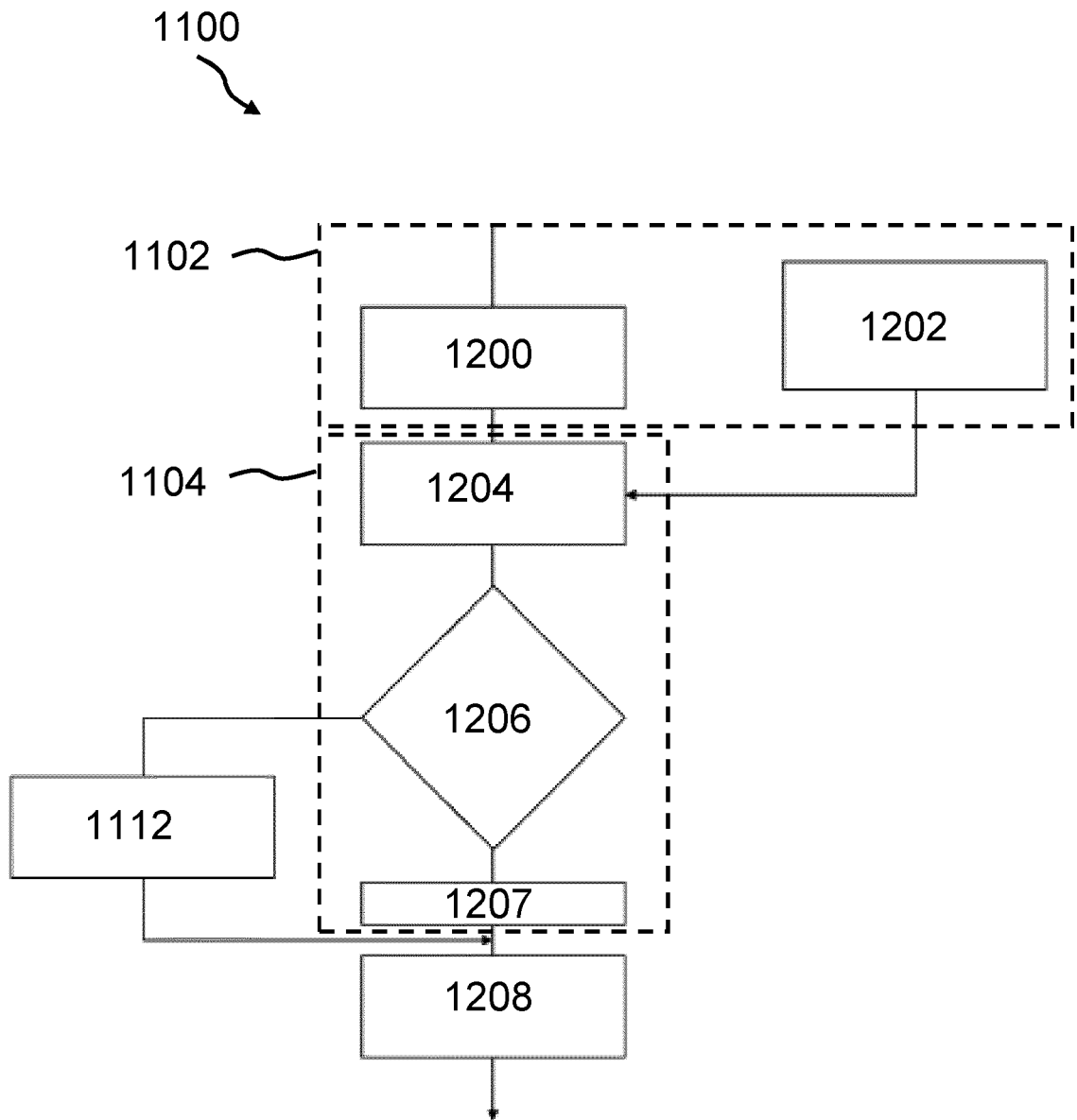


FIG 12

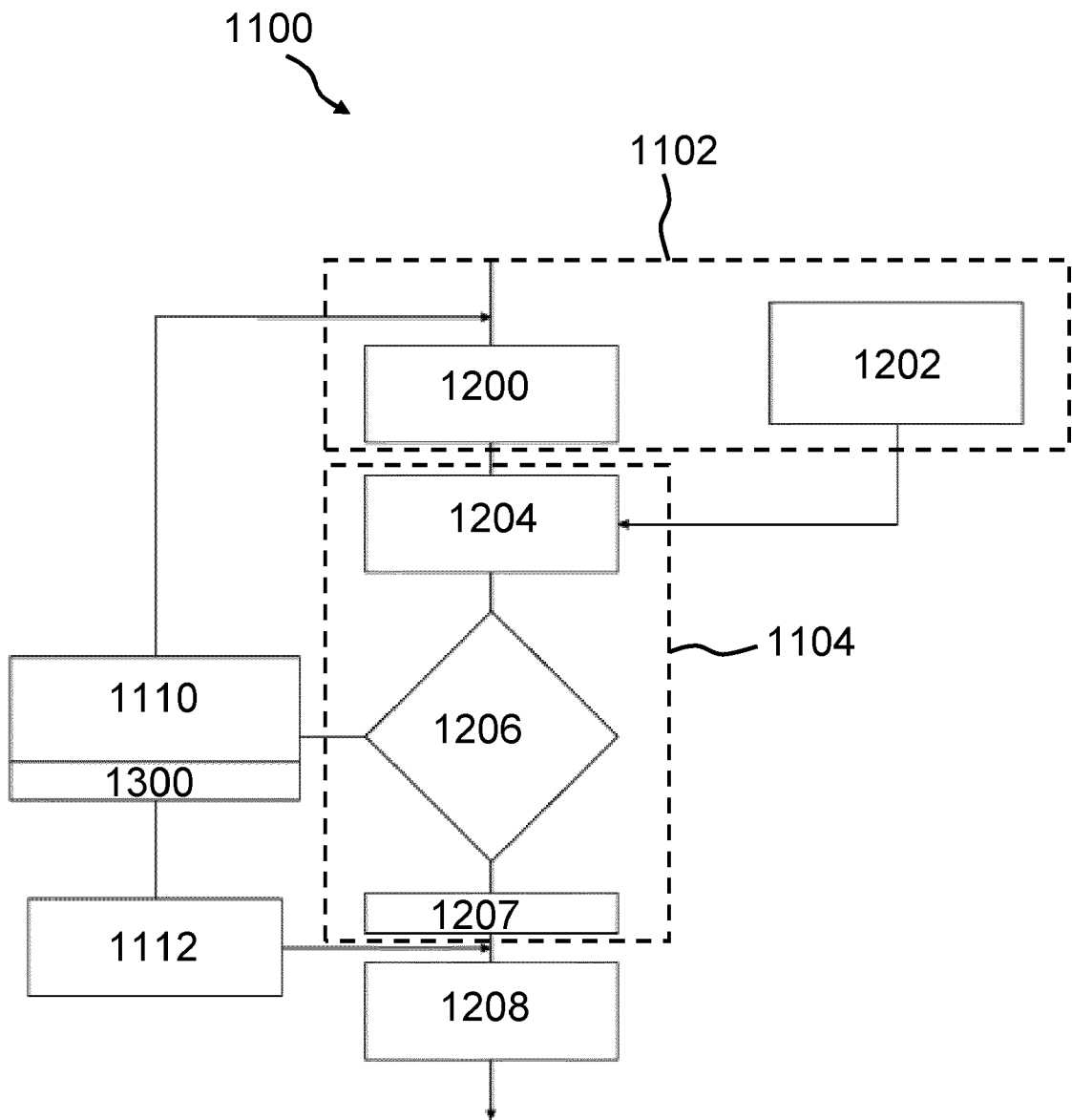


FIG 13

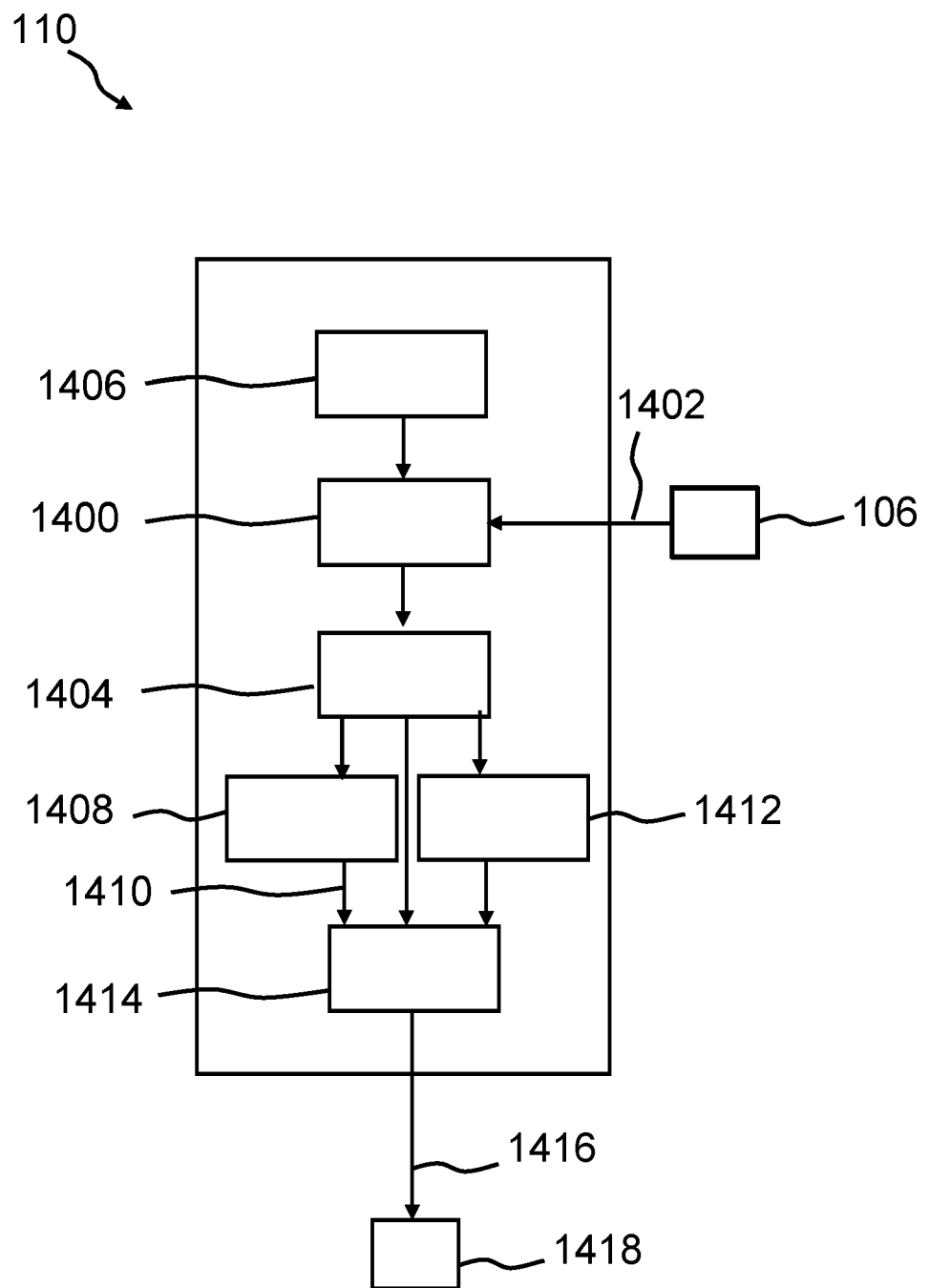


FIG 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4650

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	US 2021/093153 A1 (BOYER JOEL [US] ET AL) 1. April 2021 (2021-04-01)	1-7, 12-14	INV. A47L15/00
Y	* Absatz [0092] *	15	
A	* Absätze [0126], [0128], [0136] * * Absatz [0146] - Absatz [0149] * * Abbildungen *	8-11	

X	CN 112 773 291 A (FOSHAN SHUNDE MIDEA WASHING APPLIANCES MFG CO LTD) 11. Mai 2021 (2021-05-11)	1-6, 12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
A	* Absatz [0062] - Absatz [0068] * * Absatz [0070] - Absatz [0073] *	7-11, 15	

Y	EP 3 741 284 A1 (MIELE & CIE [DE]) 25. November 2020 (2020-11-25) * Absatz [0031] * * Ansprüche; Abbildungen *	15	
A	DE 10 2017 212316 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 24. Januar 2019 (2019-01-24) * Absätze [0062] - [0064] *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2022	Prüfer Popara, Velimir
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 18 4650

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.

08-12-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021093153 A1	01-04-2021	US 2021093153 A1	01-04-2021
		US 2022151454 A1	19-05-2022

CN 112773291 A	11-05-2021	KEINE	

EP 3741284 A1	25-11-2020	DE 102019113414 A1	26-11-2020
		EP 3741284 A1	25-11-2020

DE 102017212316 A1	24-01-2019	CN 110944563 A	31-03-2020
		DE 102017212316 A1	24-01-2019
		EP 3654816 A1	27-05-2020
		US 2020138261 A1	07-05-2020
		WO 2019015992 A1	24-01-2019

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015102694 [0002]