

(19)



(11)

EP 4 335 349 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(21) Anmeldenummer: **23192612.2**

(22) Anmeldetag: **22.08.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 15/00 ^(2006.01) **D06F 33/42** ^(2020.01)
D06F 33/76 ^(2020.01) **D06F 103/48** ^(2020.01)
D06F 103/50 ^(2020.01) **D06F 105/08** ^(2020.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 15/001; A47L 15/0052; D06F 33/42;
D06F 33/76; A47L 2401/08; A47L 2401/34;
A47L 2501/05; D06F 2103/48; D06F 2103/50;
D06F 2105/08

(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

(30) Priorität: **09.09.2022 DE 102022122940**
12.09.2022 BE 202205715

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Neufeld, Alexander**
33619 Bielefeld (DE)
• **Rodehüser, Tobias**
59329 Wadersloh (DE)

(54) VERFAHREN ZUM ABPUMPEN VON FLÜSSIGKEITEN BEI HAUSHALTSGERÄTEN

(57) Verfahren zum Abpumpen von Flüssigkeit bei einem Haushaltsgerät, umfassend Ansteuern einer drehzahlregelbaren Pumpe des Haushaltsgeräts, indem die Drehzahl von 0 an stetig erhöht wird, Erfassen eines Sprungs im von der Pumpe aufgenommenen Strom I, Festlegen der zu dem Sprung gehörigen Drehzahl n_F als

Förderdrehzahl, Ansteuern der drehzahlregelbaren Pumpe auf eine Solldrehzahl n , die oberhalb der Förderdrehzahl n_F liegt, Bestimmen des Zeitintegrals basierend auf einer Funktion von Solldrehzahl n und Förderdrehzahl n_F , und Bestimmen des Volumens abgepumpter Flüssigkeit basierend auf dem Zeitintegral.

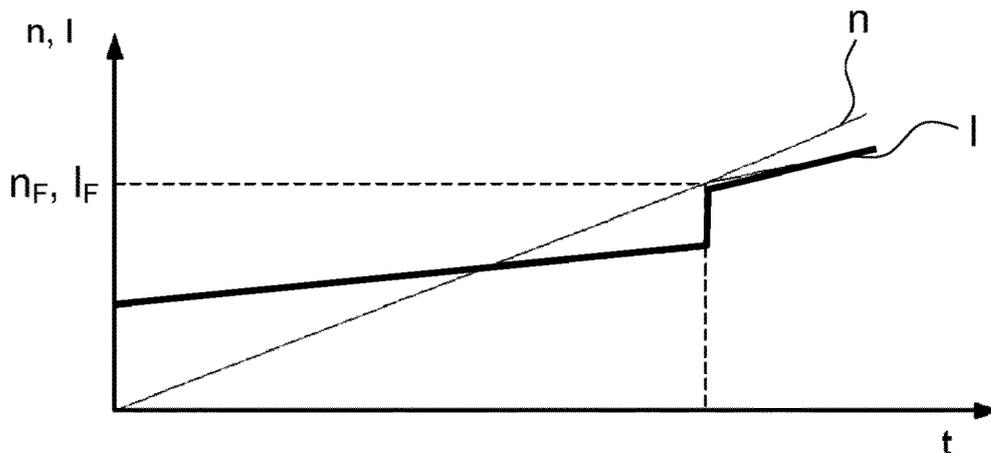


Fig. 1

EP 4 335 349 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zum Abpumpen von Flüssigkeiten bei - insbesondere wasserführenden - Haushaltsgeräten.

[0002] Bei wasserführenden Haushaltsgeräten wie zum Beispiel beim Geschirrspülautomaten oder beim Waschautomaten gibt es eine Ablaufpumpe, welche die Flüssigkeit bzw. die Flotte aus dem Gerät befördert. Dabei handelt es sich üblicherweise um einfache, da kostengünstige, Pumpen mit einer möglichst einfachen Ansteuerung. Diese wird in der Regel einfach für eine bestimmte Zeit eingeschaltet, bis basierend auf Erfahrungswerten des betreffenden Geräts zu erwarten ist, dass die gesamte Flüssigkeit aus der Maschine gepumpt ist. Es wird daher üblicherweise ein Zeitpuffer vorgesehen, um das sicherzustellen.

[0003] Dabei ist aber dennoch nicht genau bzw. mit Sicherheit bekannt, ob wirklich alle Flüssigkeit abgepumpt wurde. In ungünstigen Fällen könnte das trotz Sicherheitszeitpuffer nicht der Fall sein, so dass noch Flüssigkeit im Gerät verbleibt. Ebenso unvorteilhaft ist es, wenn die Pumpe für eine längere Zeit weiterläuft, nachdem bereits alle Flüssigkeit abgepumpt wurde. Das sorgt für höheren Energieverbrauch und führt häufig zu einer Geräuschbelästigung durch das sogenannte "Schlürfen", d.h. das Fördern eines Gemischs von Flüssigkeit und Luft, oder das Leerlaufen der Pumpe.

[0004] Es ist bei diesen bekannten Pumpen bzw. damit ausgerüsteten Haushaltsgeräten nicht bekannt, wieviel Flüssigkeit zu welchem Zeitpunkt abgepumpt worden ist. Diese Information kann daher auch nicht in der Verfahrenstechnik des Geräts genutzt werden, was nachteilig sein kann.

[0005] Eine Lösung für diese Probleme könnte grundsätzlich mittels Sensoren erzielt werden, die z.B. Flüssigkeitsstände oder Volumenströme im Gerät messen. Diese sind allerdings aufwendig, kostenintensiv und ggf. über die Lebensdauer des Haushaltsgeräts unzuverlässig.

[0006] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Alternative bereitzustellen, um ein Abpumpen von Flüssigkeiten bei Haushaltsgeräten zu erreichen, die vorzugsweise ohne solche Sensoren auskommt.

[0007] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie ein entsprechendes Haushaltsgerät gemäß Anspruch 8 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt wird ein Verfahren zum Abpumpen von Flüssigkeit bei einem Haushaltsgerät bereitgestellt, umfassend:

- Ansteuern einer drehzahlregelbaren Pumpe des Haushaltsgeräts, indem die Drehzahl von 0 an stetig

erhöht wird;

- Erfassen eines Sprungs im von der Pumpe aufgenommenen Strom I;
- Festlegen der zu dem Sprung gehörigen Drehzahl als Förderdrehzahl;
- Ansteuern der drehzahlregelbaren Pumpe auf eine Solldrehzahl, die oberhalb der Förderdrehzahl liegt;
- Bestimmen des Zeitintegrals basierend auf einer Funktion von Solldrehzahl und Förderdrehzahl; und
- Bestimmen des Volumens abgepumpter Flüssigkeit basierend auf dem Zeitintegral.

[0010] Somit kann auch bei Haushaltsgeräten mit möglichst einfachen drehzahlgeregelten Pumpen und ohne Sensoren eine Information über das abgepumpte Volumen erhalten und für die Verfahrenstechnik genutzt werden.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform ist die Funktion von Solldrehzahl und Förderdrehzahl die Differenz von Solldrehzahl und Förderdrehzahl, optional zuzüglich eines Korrekturwertes abhängig von Solldrehzahl und/oder Förderdrehzahl.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform wird das Volumen abgepumpter Flüssigkeit aus dem Zeitintegral und einem für das Haushaltsgerät spezifischen Faktors bestimmt. Oder mit anderen Worten das Volumen abgepumpter Flüssigkeit ergibt sich aus dem Produkt Zeitintegral * spezifischer Faktor.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform wird das Abpumpen bei Erreichen eines vorbestimmten Wertes des Volumens abgepumpter Flüssigkeit beendet.

[0014] Hiermit kann gezielt ein bestimmtes Volumen abgepumpt werden, um ein Teilabpumpen zu erreichen.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren weiter:

- Erkennen, dass die Pumpe zumindest teilweise Luft fördert; und
- Beenden des Abpumpens.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform

- wird aus dem Vergleich des bekannten eingelassenen Flüssigkeitsvolumen mit dem abgepumpten Flüssigkeitsvolumen ein im Haushaltsgerät verbliebenes Flüssigkeitsvolumen ermittelt; und
- wird das verbliebene Flüssigkeitsvolumen bei dem weiteren Betrieb des Haushaltsgeräts berücksichtigt.

[0017] Unter anderem könnte hiermit das Abpumpen beendet werden, wenn das eingelassene Volumen abgepumpt wurde, um akustische Beeinträchtigungen durch Förderung von Luft ("Schlürfen") zu verhindern. Dabei muss natürlich berücksichtigt werden, dass immer ein gewissen Teil des eingelassenen Volumens im Gerät verbleibt, beispielsweise an Oberflächen haftet oder in Leitungsstücken verbleibt. Daher wird bevorzugt der Ab-

pumpvorgang beendet, wenn ein Anteil kleiner 100% abgepumpt wurde, wobei der Anteil gerätespezifisch bestimmt werden kann.

[0018] Weiterhin kann hiermit eine Art von Kalibrierung erfolgen, indem so lange abgepumpt wird, bis z.B. durch Sensieren von "Schlürfen" erkannt wird, dass keine weitere Flüssigkeit abgepumpt werden kann. Durch Vergleich mit dem bekannten eingelassenen Flüssigkeitsvolumen kann so das Verhältnis zwischen Zeitintegral und tatsächlich abgepumpter Flüssigkeit ermittelt werden. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, dass in der Regel nie das gesamte Volumen abpumpbar ist, da eine unvermeidliche Restmenge in Leitungen verbleiben und/oder an Wänden des Haushaltsgeräts haften wird.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform ist das Haushaltsgerät ein Waschautomat und wird der Schleudervorgang basierend auf dem verbliebenen Flüssigkeitsvolumen angepasst.

[0020] Es kann hier darauf geschlossen werden, dass die Differenz zwischen eingelassenem Volumen und abgepumptem Volumen in den gewaschenen Textilien verblieben ist. Abhängig davon kann dann der Schleudervorgang entsprechend angepasst werden, also etwa hinsichtlich Drehzahl und/oder Dauer.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform ist das Haushaltsgerät ein Geschirrspülautomat und wird der Trocknungsvorgang basierend auf dem verbliebenen Flüssigkeitsvolumen angepasst.

[0022] Es kann hier darauf geschlossen werden, dass die Differenz zwischen eingelassenem Volumen und abgepumptem Volumen in bzw. auf dem gespülten Geschirr verblieben ist, beispielsweise in Mulden von Tassen etc. Abhängig davon kann dann der Trocknungsvorgang entsprechend angepasst werden, also etwa hinsichtlich Temperatur und/oder Dauer. Auch könnte im Nachgang dem Benutzer ein Hinweis gegeben werden, dass Geschirrtteile ggf. anders einzuräumen sind, um ein besseres Abfließen von Spülwasser zu erzielen.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Haushaltsgerät bereitgestellt, umfassend:

- eine drehzahlregelbare Pumpe zum Abpumpen von Flüssigkeit; und
- eine Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren wie vorstehend auszuführen.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform

- ist das Haushaltsgerät ein Waschautomat und die Pumpe eine Laugenpumpe; oder
- ist das Haushaltsgerät ein Geschirrspülautomat.

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

Figur 1 ein Diagramm zur Ermittlung der Förderdrehzahl;

Figur 2 eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Figur 3 eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

[0026] In Figur 1 ist die an sich bekannte Ermittlung der Förderdrehzahl n_F gezeigt, in einem Diagramm mit Drehzahl n und Strom I über die Zeit t . Hierzu ist eine drehzahlgeregelte Ablaufpumpe erforderlich. Es wird wie in Fig. 1 gezeigt die Drehzahl erhöht, bis es einen Sprung im Strom I gibt. Das ist der Moment, in dem die Pumpe zu fördern anfängt, gekennzeichnet durch die Förderdrehzahl n_F und Strom I_F . Unterhalb der Förderdrehzahl n_F bildet die drehende Ablaufpumpe lediglich eine Wassersäule im Schlauch. Oberhalb der Förderdrehzahl n_F wird Wasser aus dem Haushaltsgerät abgefördert.

[0027] In der vorliegenden Erfindung wird darauf aufgebaut und ein Teilabfördern einer bestimmten Wassermenge ohne Volumenstromzähler erzielt. Es ist zum Beispiel für den Geschirrspüler von großem Vorteil, wenn es möglich ist, bestimmte Teilwassermengen abzufördern und nicht immer gleich alles abzupumpen, wenn man den Wasserverbrauch pro Spülgang reduzieren will. Auch beim Waschautomaten kann es hilfreich sein, entweder eine Teilmenge gezielt abzupumpen oder die komplett abgepumpte Menge bestimmen zu können. Beides ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich.

[0028] Figur 2 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung in zwei weiteren Diagrammen mit Drehzahl n über die Zeit t . Die Förderdrehzahl n_F wird wie vorstehend anhand der Fig. 1 erläutert bestimmt. Das Integral (schraffierte Fläche) der Differenzdrehzahl (aktuelle Drehzahl n - Förderdrehzahl n_F) über der Zeit entspricht einer bestimmten Menge abgeförderten Fluids in dem betreffenden Haushaltsgerät. Wird mit einer höheren Differenzdrehzahl aber über einen kürzeren Zeitraum abgepumpt, wird insgesamt die gleiche Menge abgefördert. Solange die schraffierte Fläche gleich ist, ist auch die abgepumpte Menge an zum Beispiel Wasser immer gleich. Die beiden in Fig. 2 gezeigten Diagramme mit jeweils verschiedenen Drehzahlen und Förderzeiten entsprechen somit der gleichen Menge geförderten Flüssigkeit.

[0029] Während des Abpumpens kann die Drehzahl auch durchaus variiert werden, wie in Fig. 3 in einem ansonsten Fig. 2 entsprechenden Diagramm gezeigt ist. Es bleibt immer dabei, dass die schraffierte Fläche einer bestimmten Menge an Wasser oder anderer Flüssigkeit entspricht. Die tatsächlich geförderte Menge an Flüssigkeit entspricht somit der Fläche, jedoch muss für jedes Haushaltsgerät der Faktor bekannt sein, der Fläche und Flüssigkeitsmenge in Beziehung setzt. Wie das Verhältnis Fläche zu Wassermenge ist, hängt von dem jeweiligen Gerät ab, etwa von den betreffenden Wasserwegen und dem Pumpenrad. Dies muss für den jeweiligen Gerätetyp eingemessen werden und ist dann auf baugleiche Geräte übertragbar.

[0030] Viele wasserführende Geräte verfügen im Wasserzulauf über einen Volumenstromzähler oder andere Sensoren, um die eingelassene Wassermenge zu bestimmen. Dies würde es ermöglichen, die (bekannte) vollständige Wassermenge (abzüglich gerätespezifischer Restmengen, die nicht abgefördert werden können) abzupumpen, während sich keine Wäsche, kein Geschirr etc. in dem Haushaltsgerät befindet. Dadurch könnte das Verhältnis der Fläche zu der Wassermenge in einer automatischen Art und Weise bestimmt werden, beispielsweise als Bestandteil der Erstinbetriebnahme. Damit hätte man auch die Möglichkeit, im Laufe eines Gerätelebens das Verhältnis ggf. erneut zu kalibrieren, indem diese Inbetriebnahme erneut durchgeführt wird. Verschmutzungen oder Verengungen in den Wasserwegen können dazu führen, dass sich im Laufe eines Gerätelebens das Verhältnis von Fläche zu Wassermenge ändert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abpumpen von Flüssigkeit bei einem Haushaltsgerät, umfassend:

- Ansteuern einer drehzahlregelbaren Pumpe des Haushaltsgeräts, indem die Drehzahl von 0 an stetig erhöht wird;
- Erfassen eines Sprungs im von der Pumpe aufgenommenen Strom I;
- Festlegen der zu dem Sprung gehörigen Drehzahl n_F als Förderdrehzahl;
- Ansteuern der drehzahlregelbaren Pumpe auf eine Solldrehzahl n , die oberhalb der Förderdrehzahl n_F liegt;
- Bestimmen des Zeitintegrals basierend auf einer Funktion von Solldrehzahl n und Förderdrehzahl n_F ; und
- Bestimmen des Volumens abgepumpter Flüssigkeit basierend auf dem Zeitintegral.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Funktion von Solldrehzahl und Förderdrehzahl n_F die Differenz von Solldrehzahl und Förderdrehzahl n_F ist, optional zuzüglich eines Korrekturwertes abhängig von Solldrehzahl und/oder Förderdrehzahl n_F .

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Volumen abgepumpter Flüssigkeit aus dem Zeitintegral und einem für das Haushaltsgerät spezifischen Faktor bestimmt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abpumpen bei Erreichen eines vorbestimmten Wertes des Volumens abgepumpter Flüssigkeit beendet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, weiter umfassend:

- Erkennen, dass die Pumpe zumindest teilweise Luft fördert; und
- Beenden des Abpumpens.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei

- aus dem Vergleich des bekannten eingelassenen Flüssigkeitsvolumen mit dem abgepumpten Flüssigkeitsvolumen ein im Haushaltsgerät verbliebenes Flüssigkeitsvolumen ermittelt wird; und
- das verbliebene Flüssigkeitsvolumen bei dem weiteren Betrieb des Haushaltsgeräts berücksichtigt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Haushaltsgerät ein Waschautomat ist und wobei der Schleudervorgang basierend auf dem verbliebenen Flüssigkeitsvolumen angepasst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Haushaltsgerät ein Geschirrspülautomat ist und wobei der Trocknungsvorgang basierend auf dem verbliebenen Flüssigkeitsvolumen angepasst wird.

9. Haushaltsgerät, umfassend:

- eine drehzahlregelbare Pumpe zum Abpumpen von Flüssigkeit; und
- eine Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 auszuführen.

10. Haushaltsgerät nach Anspruch 9, wobei

- das Haushaltsgerät ein Waschautomat und die Pumpe eine Laugenpumpe ist; oder
- das Haushaltsgerät ein Geschirrspülautomat ist.

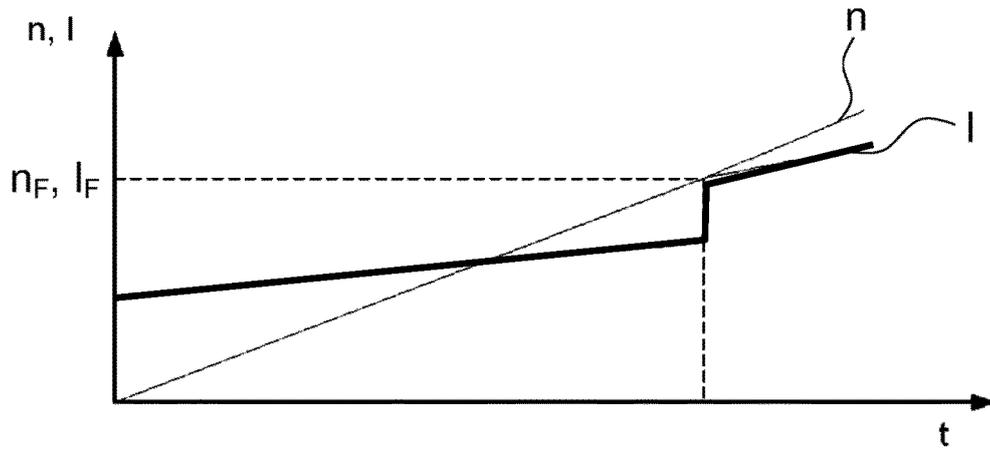


Fig. 1

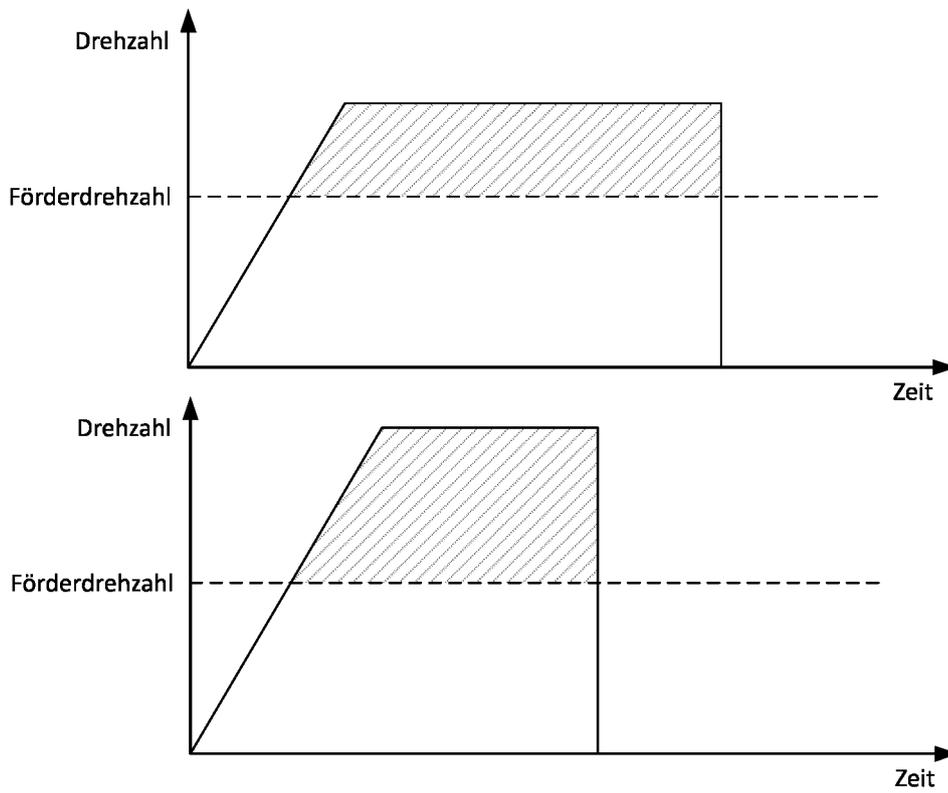


Fig. 2

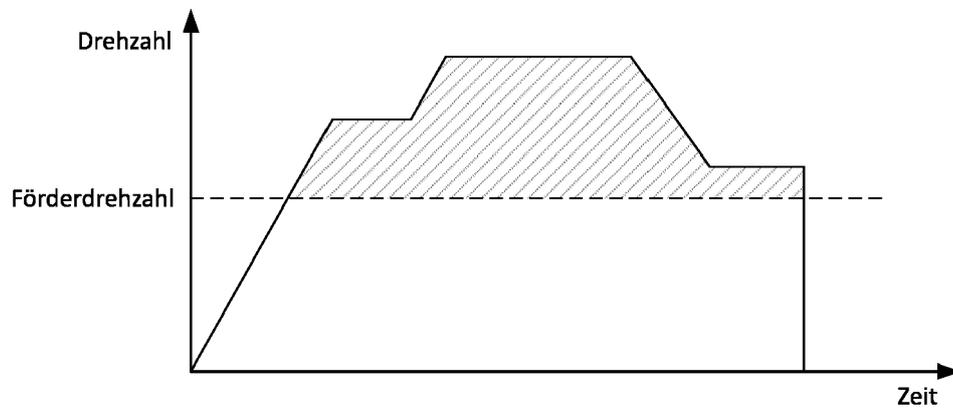


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 19 2612

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 029910 B4 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 16. Januar 2014 (2014-01-16)	1-5, 9, 10	INV. A47L15/00 D06F33/42 D06F33/76 ADD. D06F103/48 D06F103/50 D06F105/08
Y	* Zusammenfassung * * Absätze [0010] - [0013], [0021], [0022], [0027] - [0030]; Abbildungen * -----	6-8	
Y	EP 3 424 398 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 9. Januar 2019 (2019-01-09) * Zusammenfassung * * Absätze [0043], [0056], [0057] * * Ansprüche *	6-8	
A	DE 10 2013 213969 A1 (BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 22. Januar 2015 (2015-01-22) * Zusammenfassung * * Absatz [0072] *	1-10	
A	DE 10 2010 063432 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 10 2019 200368 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 16. Juli 2020 (2020-07-16) * Zusammenfassung * * Absätze [0016], [0017], [0038], [0046] *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L D06F
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2023	Prüfer Prosig, Christina
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 23 19 2612

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

26-10-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008029910 B4	16-01-2014	CN 102077461 A	25-05-2011
		DE 102008029910 A1	31-12-2009
		EP 2291909 A2	09-03-2011
		PL 2291909 T3	02-11-2020
		RU 2011101449 A	27-07-2012
		WO 2009156326 A2	30-12-2009

EP 3424398 A1	09-01-2019	CN 109208266 A	15-01-2019
		DE 102017211571 A1	10-01-2019
		EP 3424398 A1	09-01-2019
		PL 3424398 T3	06-02-2023

DE 102013213969 A1	22-01-2015	DE 102013213969 A1	22-01-2015
		EP 3021731 A1	25-05-2016
		PL 3021731 T3	31-10-2017
		WO 2015007609 A1	22-01-2015

DE 102010063432 A1	21-06-2012	KEINE	

DE 102019200368 A1	16-07-2020	CN 111434823 A	21-07-2020
		DE 102019200368 A1	16-07-2020
		EP 3683344 A1	22-07-2020
		PL 3683344 T3	27-12-2022

EPO FORM P0461

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