



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2021 Patentblatt 2021/44

(51) Int Cl.:
D06F 58/38 ^(2020.01) *D06F 58/20* ^(2006.01)
D06F 103/12 ^(2020.01) *D06F 103/32* ^(2020.01)
D06F 103/50 ^(2020.01) *D06F 105/26* ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **21168478.2**

(22) Anmeldetag: **15.04.2021**

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

(72) Erfinder:
• **Löffler, Alexander**
33102 Paderborn (DE)
• **Sieding, Dirk**
44534 Lünen (DE)
• **Zielke, Marcel**
59320 Ennigerloh (DE)
• **Beckord, Christian**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)
• **Katter, Michael**
48336 Sassenberg (DE)
• **Siepmann, Stefan**
33775 Versmold (DE)

(30) Priorität: **29.04.2020 DE 102020111604**

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

(54) **VERFAHREN UND STEUEREINHEIT ZUM EINSTELLEN EINER TROCKENTEMPERATUR FÜR EIN TROCKENGERÄT UND TROCKENGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Einlesens eines Temperatursignals, das eine aktuelle Prozesslufttemperatur und/oder eine aktuelle Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur repräsentiert, und/oder eines Wäschetemperatursignals, das eine aktuelle Wäschetemperatur repräsentiert, über eine Schnittstelle zu einer Sensoreinrichtung (105) des Trockengeräts (100). Das Verfahren um-

fasst ferner einen Schritt des Regelns einer Gebläseeinheit (110) unter Verwendung eines Regelsignals, wobei im Schritt des Regelns die Prozesslufttemperatur und/oder die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur unter Verwendung des Temperatursignals derart geregelt wird, dass die Wäschetemperatur der Wäsche einen vorbestimmten Sollwert nicht überschreitet, um die Trockentemperatur einzustellen.

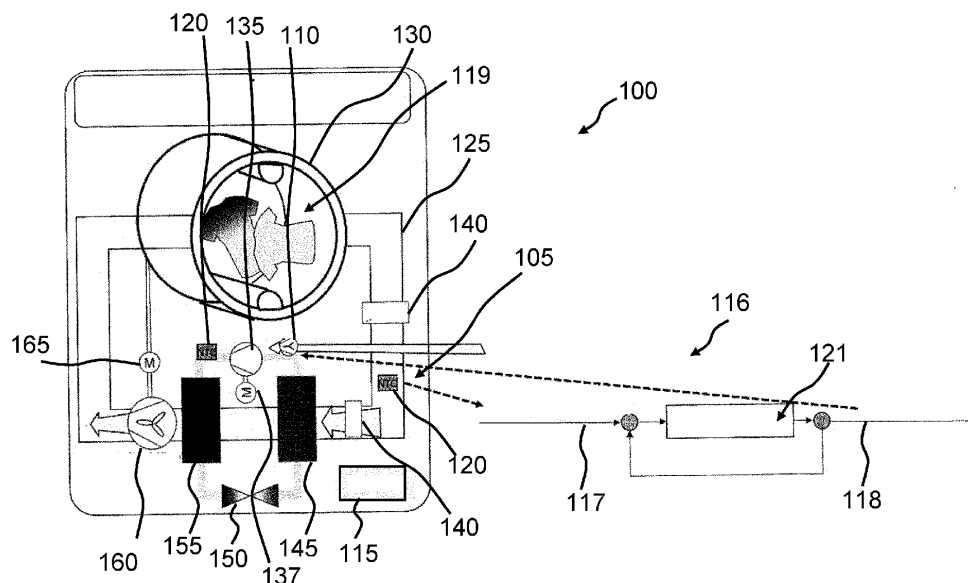


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, Computerprogrammprodukt und eine Steuereinheit zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät sowie ein Trockengerät.

[0002] Der aktuelle Trend der Waschttemperaturen läuft in Richtung niedrigerer Temperaturen. Selbst aus Normsicht wird ein 40°C Programm vorgegeben. Ein Wärmepumpentrockner erreicht aktuell 53 bis 57°C maximale Wäschetemperatur und liegt damit deutlich über den Waschttemperaturen.

[0003] Die DE 44 09 607 A1 beschreibt einen Kondensationswäschetrockner mit einer Wärmepumpe.

[0004] Die DE 10 2012 105 829 A1 offenbart einen Ablufttrockner mit einem Gebläse und einem Heizelement zum Erzeugen und Erhitzen der Prozessluft. Das Gebläse bzw. das Heizelement werden je nach geforderter Betriebsbedingung geregelt.

[0005] Die DE 10 2018 213 108 A1 offenbart einen Wäschetrockner mit einem Gebläse und einem Heizelement, wobei das Gebläse und damit die Intensität des Prozessluftstroms geregelt werden kann.

[0006] Der hier vorgestellte Ansatz stellt sich die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Steuereinheit zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät sowie ein verbessertes Trockengerät zu schaffen.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren, ein Computerprogrammprodukt und eine Steuereinheit zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät und durch ein Trockengerät mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweils nachfolgenden Unteransprüchen.

[0008] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen im Reduzieren einer Verlustleistung sowie in einem Verbessern eines Kundenkomforts, da vorteilhafterweise Textilien oder Wäsche bedenkenlos im Trockengerät getrocknet werden kann.

[0009] Es wird dazu ein Verfahren zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät vorgestellt. Das Verfahren umfasst dabei einen Schritt des Einlesens und einen Schritt des Regelns. Im Schritt des Einlesens wird ein Temperatursignal über eine Schnittstelle zu einer Sensoreinrichtung des Trockengeräts eingelesen, das eine aktuelle Prozesslufttemperatur und zusätzlich oder alternativ eine aktuelle Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur repräsentiert. Im Schritt des Einlesens wird zusätzlich oder alternativ ein Wäschetemperatursignal, das eine aktuelle Wäschetemperatur repräsentiert, über die Schnittstelle zu der Sensoreinrichtung eingelesen. Im Schritt des Regelns wird eine Gebläseeinheit unter Verwendung eines Regelsignals geregelt. Dabei wird die Prozesslufttemperatur und zusätzlich oder alternativ die Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur unter Verwendung des Tempe-

ratursignals derart geregelt, dass die Wäschetemperatur der Wäsche einen vorbestimmten Sollwert nicht überschreitet, um die Trockentemperatur einzustellen.

[0010] Das Verfahren kann beispielsweise in einem Trockengerät, wie beispielsweise einem Wäschetrockner durchgeführt werden. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise einen oder mehrere Sensoren, beispielsweise NTC-Sensoren, aufweisen. NTC steht für englisch "Negative Temperature Coefficient", sodass der NTC-Sensor als ein Heißleiter bezeichnet werden kann. Die Gebläseeinheit kann beispielsweise als ein Lüfter ausgeformt sein und zusätzlich oder alternativ mit einem Kompressor des Trockengeräts in Verbindung stehen.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Regelns die Gebläseeinheit unter Verwendung des Regelsignals geregelt werden, wobei der vorbestimmte Sollwert eine in einem Waschprogramm ausgewählte Programmtemperatur und zusätzlich oder alternativ eine gemessene Temperatur repräsentieren kann. Das bedeutet, dass das Trockengerät beispielsweise eine Waschfunktion umfassen kann. Dabei kann vorteilhafterweise die Programmtemperatur des entsprechenden Waschprogramms als Sollwert für einen Trocknungsvorgang verwendet werden. Vorteilhafterweise kann beispielsweise ein Eingehen oder Schrumpfen der Wäsche wegen einer zu hohen Trockentemperatur vermieden werden. Zusätzlich oder alternativ kann beispielsweise der Sensor als ein Thermometer ausgeformt sein, der vorteilhafterweise aktuelle Temperaturen misst.

[0012] Im Schritt des Regelns kann außerdem die Prozesslufttemperatur und zusätzlich oder alternativ die Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur unter Verwendung eines Regelalgorithmus mit einem inneren Regelkreis und/oder einem äußeren Regelkreis geregelt werden, um die Gebläseeinheit anzusteuern. Dadurch kann die Gebläseeinheit vorteilhafterweise kaskadiert eingestellt werden, sodass sich eine fein abstimmbare Regelung des Trockengeräts ermöglichen lässt.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Regelns die Prozesslufttemperatur eine Führungsgröße des äußeren Regelkreises und die Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur eine weitere Führungsgröße des inneren Regelkreises repräsentieren. Alternativ kann die Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur die Führungsgröße des äußeren Regelkreises und die Prozesslufttemperatur die weitere Führungsgröße des inneren Regelkreises repräsentieren. Dabei kann das Regelsignal eine Regelgröße zum Regeln der Gebläseeinheit repräsentieren. Vorteilhafterweise wird auch hier eine kaskadierte Einstellung der Gebläseeinheit möglich, sodass sich eine fein abstimmbare Regelung des Trockengeräts ermöglichen lässt.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Einlesens des Wäschetemperatursignals die Wäschetemperatur als Trommelaustrittstemperatur zuzüglich eines vorbestimmten Werts repräsentieren. Der

vorbestimmte Wert kann beispielsweise zwischen 1,5°C und 3°C, vorteilhafterweise aber bei 2°C liegen.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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 vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0018] Es wird weiterhin ein Trockengerät vorgestellt, das eine Sensoreinrichtung zum Erfassen einer aktuellen Prozesslufttemperatur, einer aktuellen Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur und zusätzlich oder alternativ einer aktuellen Wäschetemperatur auf. Weiterhin weist das Trockengerät eine Gebläseeinheit zum Regeln der Prozesslufttemperatur und zusätzlich oder alternativ der Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur sowie eine Steuereinheit in einer hier genannten Variante auf.

[0019] In dem Trockengerät kann beispielsweise ein Verfahren in einer hier genannten Variante durchgeführt werden und dadurch vorteilhafterweise strom- oder energiesparend realisiert sein. Vorteilhafterweise können dafür bereits verbaute Komponenten, wie beispielsweise Sensoren, zumindest teilweise verwendet werden und somit Fertigungskosten eingespart werden. Vorteilhafterweise kann das Trockengerät weiterhin sowohl zu privaten Zwecken als auch entsprechend im Zusammenhang mit einem gewerblichen oder professionellen Ge-

rät, beispielsweise einem medizinischen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, einem Kleinstertilisator, einem Großraumdesinfektor oder einer Container-Waschanlage eingesetzt werden.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform kann das Trockengerät als ein Wärmepumpentrockner ausgeformt sein.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Trockengeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei zur Erläuterung der Funktionsweise des hier vorgestellten Ansatzes ferner ein Regelkreis zur Regelung der Gebläseeinheit abgebildet ist;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Trockengeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei zur Erläuterung der Funktionsweise des hier vorgestellten Ansatzes ebenfalls ein Regelkreis zur Regelung der Gebläseeinheit abgebildet ist;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Trockengeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei zur Erläuterung der Funktionsweise des hier vorgestellten Ansatzes ebenfalls ein Regelkreis zur Regelung der Gebläseeinheit abgebildet ist;

Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät; und

Figur 5 ein Blockschaltbild einer Steuereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel für ein Trockengerät.

[0022] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Trockengeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Trockengerät 100 ist beispielsweise als ein Wärmepumpentrockner oder beispielsweise als ein Waschtrockner realisiert. Das Trockengerät 100 weist dabei eine Sensoreinrichtung 105 auf, die ausgebildet ist, um eine aktuelle Prozesslufttemperatur, eine aktuelle Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur und/oder eine aktuelle Wäschetemperatur zu erfassen. Weiterhin weist das Trockengerät 100 eine Gebläseeinheit 110 auf, die ausgebildet ist, um die Prozesslufttemperatur und/oder der Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur zu regeln. Dazu weist das Trockengerät 100 eine Steuereinheit 115 auf. Die Steuereinheit 115 ist dabei ausgebildet, um die Gebläseeinheit 110 anzusteuern und um ein Verfahren zum Einstellen einer Trockentemperatur für das Trockengerät 100, wie es in einer der nachfolgenden Figuren näher beschrieben wird, durchzuführen.

[0023] Um dies zu verdeutlichen, ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in Figur 1 eine Regelung entsprechend dem Regelschaltbild 116 integriert. Das Regel-

schaltbild 116 repräsentiert dabei eine funktionale Verbindung zwischen der Sensoreinrichtung 105 und der Gebläseeinheit 110. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die aktuelle Prozesslufttemperatur als Führungsgröße 117 mittels eines Temperatursignals eingelesen und die Gebläseeinheit 110 unter Verwendung einer Regelgröße 118 durch beispielsweise einen Regler 121 angesteuert. Dabei wird die Prozesslufttemperatur derart geregelt, dass eine Wäschetemperatur einen vorbestimmten Sollwert nicht überschreitet. Auf diese Weise wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Trockentemperatur von zu trocknender Wäsche 119 eingestellt. Das bedeutet, dass innerhalb eines solchen Regelvorgangs beispielsweise die Führungsgröße 117 mit dem Sollwert verglichen wird, um beispielsweise eine Abweichung zu nutzen, um die Gebläseeinheit 110 entsprechend unter Verwendung der Regelgröße 118 anzusteuern.

[0024] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Sensoreinrichtung 105 zumindest einen Erfassungssensor 120, insbesondere zwei Erfassungssensoren 120, die optional jeweils als ein NTC-Sensor realisiert sind. Einer der Erfassungssensoren 120 ist beispielsweise in einem Prozessluftkanal 125 des Trockengeräts 100 angeordnet, um die Prozesslufttemperatur zu erfassen, die beispielsweise aus einer Wäschetrommel 130 zum Aufnehmen von Wäsche 119 des Trockengeräts 100 ausgeleitet wird und gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Führungsgröße 117 repräsentiert. Um die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur zu erfassen, ist einer der Erfassungssensoren 120 gemäß diesem Ausführungsbeispiel benachbart zu einem Kompressor 135 des Trockengeräts 100 angeordnet. Der Kompressor 135 ist beispielsweise ausgebildet, um einem Kühl- und/oder Kältemittel Wärme zu entziehen und dadurch zu verdichten. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Trockengerät 100 weiterhin einen Kompressorantrieb 137 auf, der ausgebildet ist, um den Kompressor 135 anzutreiben.

[0025] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel strömt die Prozessluft aus der Wäschetrommel 135 durch den Prozessluftkanal 125. Dabei passiert die Prozessluft optional einen oder mehrere Prozessluftfilter 140, bevor sie einen Verdampfer 145 des Trockengeräts 100 erreicht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Verdampfer 145 mit dem Kompressor 135 und mit einem Ventil 150 verbunden. Das Trockengerät 100 weist weiterhin einen Verflüssiger 155 auf, der gemäß diesem Ausführungsbeispiel parallel zu dem Verdampfer 145 angeordnet ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist einer der Erfassungssensoren 120 zwischen dem Kompressor 135 und dem Verflüssiger 155 angeordnet. Der Verflüssiger 155 ist optional ausgebildet, um beispielsweise die Prozessluft auf eine bestimmte Temperatur zu bringen. Weiterhin wird die Prozessluft ausgehend von dem Verflüssiger 155 mittels eines Prozessluftgebläses 160 in Richtung der Wäschetrommel 130 befördert, die beispielsweise mit einem Antrieb 165 zum Antreiben der Wäschetrommel 130 verbunden ist.

[0026] In anderen Worten ausgedrückt wird eine Möglichkeit vorgestellt, um ein Trocknungsprogramm für das Trockengerät 100, wie beispielsweise einem Wärmepumpentrockner, mit einer Temperaturvorgabe, beispielsweise 40°C, durchzuführen, da aktuell beispielsweise der Wärmepumpentrockner mit ca. 52-57°C, ein Kondenstrockner mit 80°C und ein Waschtrockner mit 85°C Wäschetemperatur die Wäsche trocknet. Kurzum wird eine Wäschetemperaturregelung vorgestellt.

[0027] Durch den hier vorgestellten Ansatz wird die beispielsweise in einem Waschprozess maximal erreichte Wäschetemperatur im Trockenprozess nicht überschritten. Das bedeutet beispielsweise, dass alles, was mit 40°C gewaschen wird, bedenkenlos im Trockengerät 100 getrocknet wird. Dabei wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel die vorhandene Sensorik, die hier als Sensoreinrichtung 105 bezeichnet ist, um indirekt auf die Wäschetemperatur zu schließen, da eine direkte Messung der Wäschetemperatur nicht möglich ist. Dazu wird ein implizites Systemwissen genutzt. Das bedeutet, dass beispielsweise die Wäschetemperatur in etwa einer Trommelaustrittstemperatur zuzüglich ca. 2°C entspricht. Die Trommelaustrittstemperatur ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel über einen NTC-Sensor, der hier als Erfassungssensor 120 bezeichnet ist und die Prozesslufttemperatur erfasst, vor dem Wärmeübertrager gemessen. Damit stellt der Erfassungssensor 120 eine zu regelnde Ist-Größe dar. Ein Stelleingriff in das System erfolgt über die auch als Kühlluftgebläse oder Lüfter bezeichnete Gebläseeinheit 110 des Kompressors 135.

[0028] Ein Wärmepumpentrocknungsprozess ist in der Regel ein kontinuierlicher Prozess, bei dem die Verdampfung und die Kondensation der Prozessluft und des Kühl- und/oder Kältemittels im Gleichgewicht stehen. Um diesen Prozess im Gleichgewicht zu halten, wird mittels einer intelligenten Strömungsmaschinenregelung, der Gebläseeinheit 110, der Kompressor 135 gekühlt und damit dem Kühl- und/oder Kältemittel Wärme entzogen. Die Regelung erfolgt anhand der Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur und der Trommelaustrittstemperatur. Dabei muss sichergestellt werden, dass das Kühl- und/oder Kältemittel überhitzt in den Kompressor 135 gelangt und die Prozessluft im Verflüssiger 155 eine Temperatur aufweist, welche die Wäschetemperatur bei einem Verdampfen nicht über die vorbestimmte Temperatur, beispielsweise 40°C, erwärmt.

[0029] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Trockengeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das hier dargestellte Trockengerät 100 kann dem in Figur 1 beschriebenen Trockengerät 100 entsprechen oder ähneln. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Trockengerät 100 ebenfalls eine Regelung entsprechend dem Regelschaltbild 116 auf, das jedoch von dem in Figur 1 beschriebenen Regelschaltbild 116 abweicht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Regelschaltbild 116 einen äußeren Regelkreis 200 und einen inneren Regelkreis 205 zum Regeln der Gebläseeinheit

110. Dabei wird als Führungsgröße 117 des äußeren Regelkreises 200 die von der Sensoreinrichtung 105 erfasste Prozesslufttemperatur und als weitere Führungsgröße 217 des inneren Regelkreises 205 die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur verwendet. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die Gebläseeinheit 110 unter Verwendung der Regelgröße 118 angesteuert, welche die eine Regelgröße 218 des inneren Regelkreises 205 beinhaltet.

[0030] In anderen Worten ausgedrückt ist in Figur 2 eine kaskadierte Regelung dargestellt, durch die ein Trocknungsprogramm ermöglicht ist, bei dem eine Maximaltemperatur nicht überschritten wird. Die Maximaltemperatur ist beispielsweise von einem Nutzer des Trockengeräts 100 einstellbar. Der Nutzer kann dadurch beispielsweise Wäsche, die er beispielsweise bei 40°C wäscht, bedenkenlos im Trockengerät 100 trocknen, das verkürzt auch als Trockner bezeichnet ist.

[0031] Beispielsweise ist der Prozess in einem Pareto-Optimalen-Betriebspunkt betreibbar, wodurch beispielsweise bei einer 40°C-Wäschetemperatur eine vorteilhafte Möglichkeit hinsichtlich Prozesszeit, Energieverbrauch und Abnutzung der Aktorik in einem Wärmepumpentrocknungsprozess ermöglicht wird.

[0032] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Trockengeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das hier dargestellte Trockengerät 100 kann dem in einer der Figuren 1 oder 2 beschriebenen Trockengerät 100 entsprechen oder ähneln. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Trockengerät 100 ebenfalls eine Regelung entsprechend dem Regelschaltbild 116 auf, das jedoch von dem in Figur 2 beschriebenen Regelschaltbild 116 leicht abweicht. Zwar umfasst auch das hier dargestellte Regelschaltbild 116 den äußeren Regelkreis 200 und den inneren Regelkreis 205 wie in Figur 2, jedoch repräsentiert die Führungsgröße 117 des äußeren Regelkreises 200 gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur. Die weitere Führungsgröße 217 des inneren Regelkreises 205 repräsentiert die Prozesslufttemperatur. Das bedeutet, dass die Führungsgrößen 117, 217 der Regelkreise 200, 205 gemäß diesem Ausführungsbeispiel verglichen mit denen aus Figur 2 getauscht sind. Auch gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die Gebläseeinheit 110 unter Verwendung der Regelgröße 118 angesteuert, welche die eine Regelgröße 218 des inneren Regelkreises 205 beinhaltet.

[0033] Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 400 gemäß einem Ausführungsbeispiel zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät. Das Verfahren 400 ist beispielsweise in einem Trockengerät durchführbar, wie es in einer der Figuren 1 bis 3 beschrieben wurde. Das Verfahren 400 umfasst dabei einen Schritt 405 des Einlesens und einen Schritt 410 des Regelns. Im Schritt 405 des Einlesens wird ein Temperatursignal, das eine aktuelle Prozesslufttemperatur und/oder eine aktuelle Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur repräsentiert, und/oder ein Wäschetemperatursig-

nal, das eine aktuelle Wäschetemperatur repräsentiert, über eine Schnittstelle zu einer Sensoreinrichtung des Trockengeräts eingelesen. Im Schritt 410 des Regelns wird eine Gebläseeinheit unter Verwendung eines Regelsignals geregelt. Dabei wird im Schritt 410 des Regelns die Prozesslufttemperatur und/oder die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur unter Verwendung des Temperatursignals derart geregelt, dass die Wäschetemperatur der Wäsche einen vorbestimmten Sollwert nicht überschreitet. Auf diese Weise wird die Trockentemperatur eingestellt.

[0034] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel repräsentiert dabei im Schritt 405 des Einlesens das Wäschetemperatursignal die Wäschetemperatur als Trommelaustrittstemperatur zuzüglich eines vorbestimmten Werts, der beispielsweise zwischen 1°C und 3°C, vorzugsweise aber bei 2°C liegt. Optional repräsentiert im Schritt 410 des Regelns der vorbestimmte Sollwert eine in dem Waschprogramm ausgewählte Programmtemperatur und/oder eine gemessene Temperatur. Die gemessene Temperatur wird dabei beispielsweise von der Sensoreinrichtung des Trockengeräts erfasst. Weiterhin optional wird im Schritt 410 des Regelns die Prozesslufttemperatur und/oder die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur unter Verwendung eines Regelalgorithmus mit einem äußeren Regelkreis und/oder einem inneren Regelkreis geregelt, um die Gebläseeinheit anzusteuern. Genauer gesagt repräsentiert die Prozesslufttemperatur eine Führungsgröße des äußeren Regelkreises und die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur eine weitere Führungsgröße des inneren Regelkreises. Alternativ dazu repräsentiert beispielsweise die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur die Führungsgröße des äußeren Regelkreises und die Prozesslufttemperatur die weitere Führungsgröße des inneren Regelkreises. Dem entsprechend repräsentiert das Regelsignal gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Regelgröße zum Regeln der Gebläseeinheit, wie es beispielsweise in den Figuren 2 und/oder 3 veranschaulicht wurde.

[0035] Figur 5 zeigt ein Blockschaltbild einer Steuereinheit 115 gemäß einem Ausführungsbeispiel für ein Trockengerät. Die Steuereinheit 115 kann der in Figur 1 beschriebenen Steuereinheit 115 entsprechen oder ähneln und ist in einem Trockengerät einsetzbar, wie es in einer der Figuren 1 bis 3 beschrieben wurde. Die Steuereinheit 115 ist dabei weiterhin ausgebildet, um ein Verfahren zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät anzusteuern oder durchzuführen, wie es in Figur 4 beschrieben wurde. Die Steuereinheit 115 weist dazu gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Einleseeinheit 500 und eine Bereitstellereinheit 505 auf. Die Einleseeinheit 500 ist ausgebildet, um ein Temperatursignal 510 und/oder ein Wäschetemperatursignal 515 einzulesen. Das Temperatursignal 510 repräsentiert dabei eine aktuelle Prozesslufttemperatur und/oder eine aktuelle Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur. Das Wäschetemperatursignal 515 repräsentiert eine aktuelle Wäschetemperatur. Die Einleseeinheit 500 liest dazu

das Temperatursignal 510 und/oder das Wäschetemperatursignal 515 eine Schnittstelle zu einer Sensoreinrichtung 105 des Trockengeräts ein. Lediglich optional ist die Einleseeinheit 500 weiterhin ausgebildet, um einen vorbestimmten Sollwert 520 einzulesen.

[0036] Die Bereitstellereinheit 505 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel ausgebildet, um ein Regelsignal 525 zum Regeln einer Gebläseeinheit des Trockengeräts bereitzustellen.

Patentansprüche

1. Verfahren (400) zum Durchführen eines Wärmepumpentrocknungsprozesses für ein Trockengerät (100) mit einer Wärmepumpe (135, 145, 150, 155) und einem Gebläse (160) zur Erzeugung von Prozessluft, wobei das Verfahren (400) die folgenden Schritte umfasst:

- Einlesen (405) eines Temperatursignals (510), wobei das Temperatursignal (510) eine aktuelle Prozesslufttemperatur und/oder eine aktuelle Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur repräsentiert, und/oder Einlesen (405) eines Wäschetemperatursignals (515), das eine aktuelle Wäschetemperatur repräsentiert, über eine Schnittstelle zu einer Sensoreinrichtung (105) des Trockengeräts (100); und

- Regeln (410) einer Gebläseeinheit (110), um die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur zu regeln, bzw. zum Entziehen von Wärme aus dem Kühl- oder Kältemittel, unter Verwendung eines Regelsignals (525), wobei im Schritt des Regelns die Prozesslufttemperatur und/oder die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur unter Verwendung des Temperatursignals (510) derart geregelt wird, dass die Wäschetemperatur einen vorbestimmten Sollwert (520) nicht überschreitet, um die Trockentemperatur einzustellen.

2. Verfahren (400) gemäß Anspruch 1, wobei im Schritt (410) des Regelns die Gebläseeinheit (110), wobei mittels der Gebläseeinheit (110) der Kompressor (135) gekühlt und damit dem Kühl- und/oder Kältemittel Wärme entzogen wird.

3. Verfahren (400) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei im Schritt (410) des Regelns die Gebläseeinheit (110) unter Verwendung des Regelsignals (525) geregelt wird, wobei der vorbestimmte Sollwert (520) eine in einem Waschprogramm ausgewählte Programmtemperatur und/oder eine gemessene Temperatur repräsentiert.

4. Verfahren (400) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (410) des Regelns

die Prozesslufttemperatur und/oder die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur unter Verwendung eines Regelalgorithmus mit einem äußeren Regelkreis (200) und/oder einem inneren Regelkreis (205) geregelt wird, um die Gebläseeinheit (110) anzusteuern.

5. Verfahren (400) gemäß Anspruch 4, wobei im Schritt (410) des Regelns die Prozesslufttemperatur eine Führungsgröße (117) des äußeren Regelkreises (200) und die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur eine weitere Führungsgröße (217) des inneren Regelkreises (205) repräsentiert oder wobei die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur die Führungsgröße (117) des äußeren Regelkreises (200) und die Prozesslufttemperatur die weitere Führungsgröße (217) des inneren Regelkreises (205) repräsentiert, und wobei das Regelsignal (525) eine Regelgröße (118, 218) zum Regeln der Gebläseeinheit (110) repräsentiert.

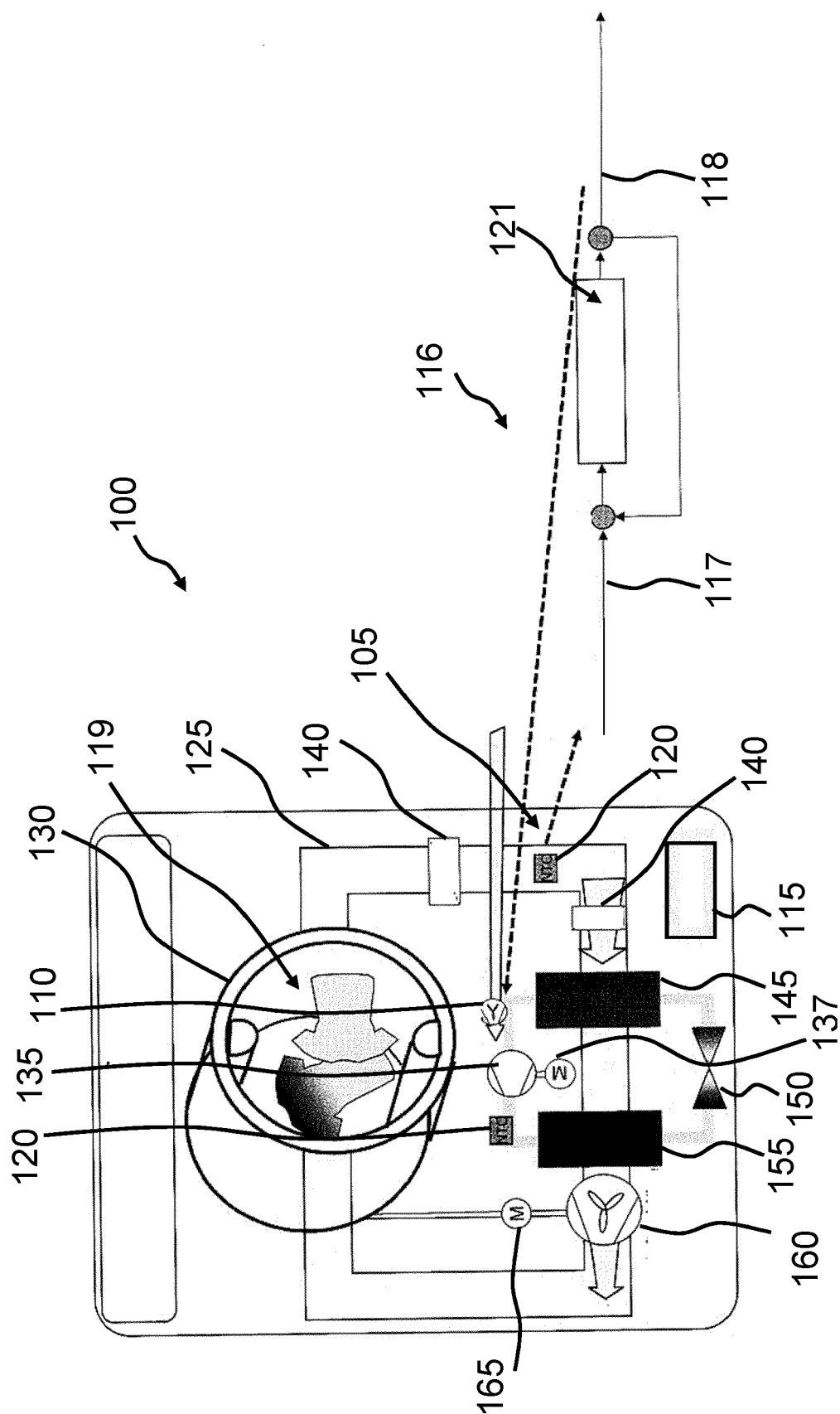
6. Verfahren (400) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (405) des Einlesens das Wäschetemperatursignal (515) die Wäschetemperatur als Trommelaustrittstemperatur zuzüglich eines vorbestimmten Werts repräsentiert.

7. Steuereinheit (115), die ausgebildet ist, um die Schritte (405, 410) des Verfahrens (400) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (500, 505) auszuführen.

8. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (400) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wenn das Computer-Programmprodukt auf einer Steuereinheit (115) gemäß Anspruch 7 ausgeführt wird.

9. Trockengerät (100), welches als ein Wärmepumpentrockner oder Waschtrockner mit Wärmepumpe (135, 145, 150, 155) ausgeformt ist und die folgenden Merkmale aufweist:

- eine Sensoreinrichtung (105) zum Erfassen einer aktuellen Prozesslufttemperatur, einer aktuellen Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur und/oder einer aktuellen Wäschetemperatur;
- eine Gebläseeinheit (110) zum Regeln der Prozesslufttemperatur und/oder der Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur; und
- eine Steuereinheit (115) gemäß Anspruch 7.



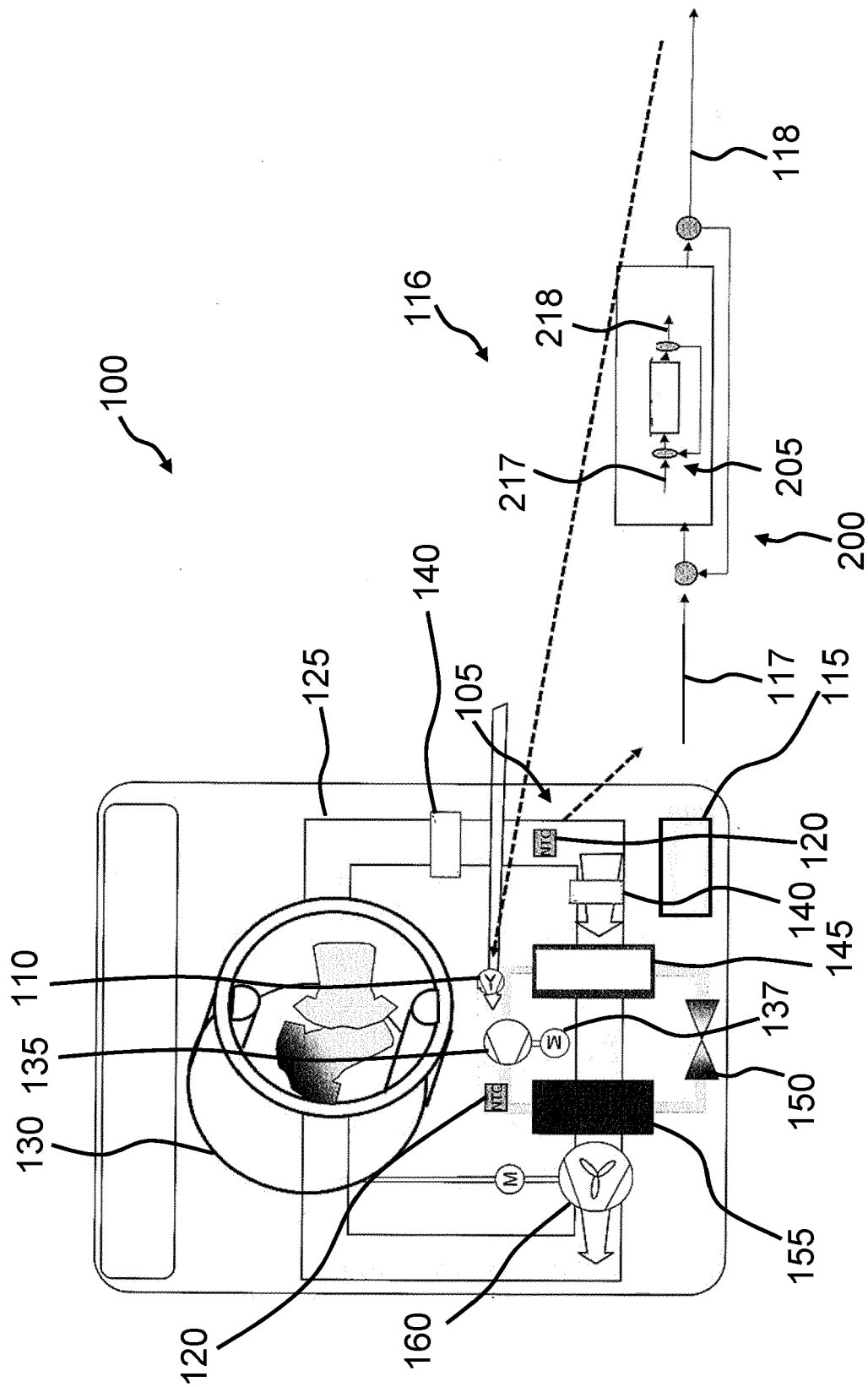


FIG 2

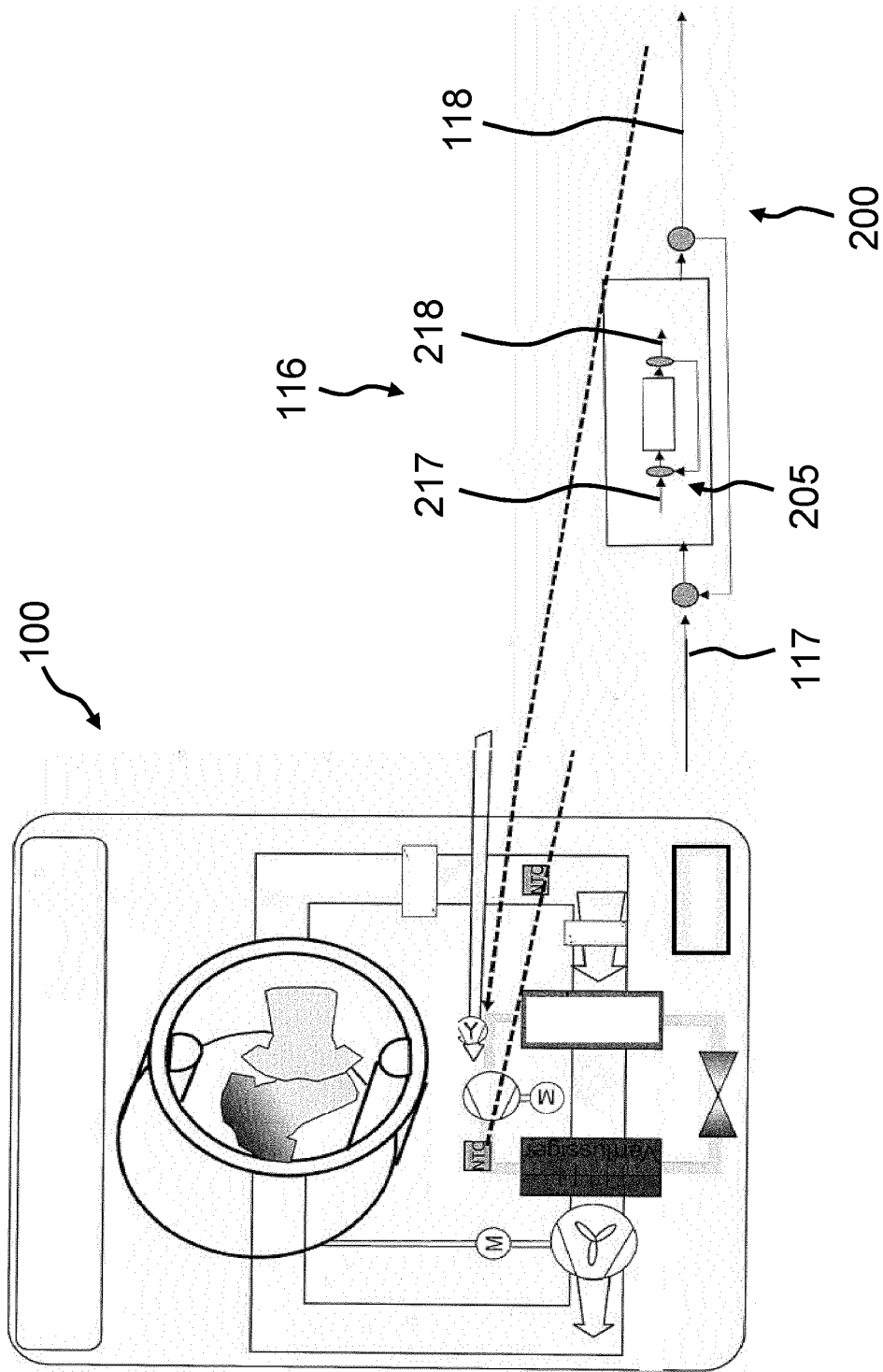


FIG 3

400

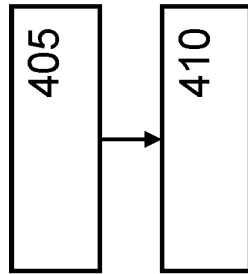


FIG 4

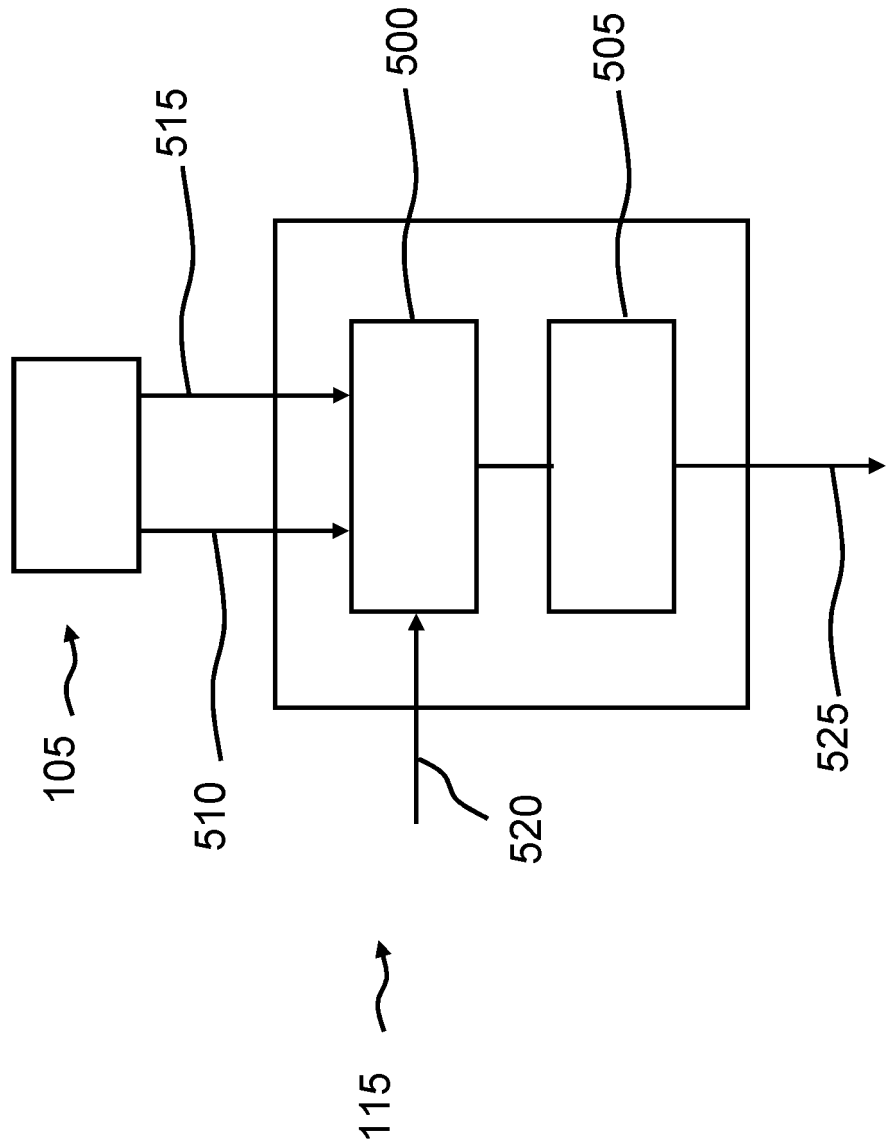


FIG 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 16 8478

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	EP 3 425 109 A1 (ELECTROLUX APPLIANCES AB [SE]) 9. Januar 2019 (2019-01-09) * Absätze [0050] - [0119] * * Abbildungen 1, 2a, 2b *	1-9	INV. D06F58/38
A	WO 2016/052245 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL [JP]) 7. April 2016 (2016-04-07) * Absätze [0010] - [0047] * * Abbildungen 1-8 *	1-9	ADD. D06F58/20 D06F103/12 D06F103/32 D06F103/50 D06F105/26
A	EP 2 733 256 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 21. Mai 2014 (2014-05-21) * Absätze [0046] - [0056] * * Seiten 1, 2 *	1,9	
A	WO 2013/050262 A1 (ARCELIK AS [TR]; TEZCAN SAFAK [TR] ET AL.) 11. April 2013 (2013-04-11) * Absätze [0018] - [0028] * * Abbildung 1 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. September 2021	Prüfer Weidner, Maximilian
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 : mündliche 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 21 16 8478

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.

22-09-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3425109 A1	09-01-2019	AU 2018203683 A1	24-01-2019
		CN 109208290 A	15-01-2019
		EP 3425109 A1	09-01-2019
-----	-----	-----	-----
WO 2016052245 A1	07-04-2016	CN 106687197 A	17-05-2017
		JP 6269850 B2	31-01-2018
		JP WO2016052245 A1	27-04-2017
		NZ 728440 A	26-03-2021
		TW 201632804 A	16-09-2016
		WO 2016052245 A1	07-04-2016
-----	-----	-----	-----
EP 2733256 A1	21-05-2014	AU 2013346825 A1	04-06-2015
		CN 104838057 A	12-08-2015
		EP 2733256 A1	21-05-2014
		EP 2920357 A1	23-09-2015
		PL 2920357 T3	31-07-2017
		WO 2014076161 A1	22-05-2014
-----	-----	-----	-----
WO 2013050262 A1	11-04-2013	EP 2764152 A1	13-08-2014
		PL 2764152 T3	31-03-2016
		US 2014298678 A1	09-10-2014
		WO 2013050262 A1	11-04-2013
-----	-----	-----	-----

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 4409607 A1 [0003]
- DE 102012105829 A1 [0004]
- DE 102018213108 A1 [0005]