(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 904 587 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2025 Patentblatt 2025/24

(21) Anmeldenummer: **21168478.2**

(22) Anmeldetag: **15.04.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 58/38 *(2020.01)* *D06F 34/14* *(2020.01)*
D06F 34/26 *(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)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 58/38; D06F 34/14; D06F 34/26; D06F 58/206; D06F 2103/12; D06F 2103/32; D06F 2103/50; D06F 2105/26

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

DRYER AND METHOD FOR ADJUSTING A DRYING TEMPERATURE FOR A DRYER

PROCÉDÉ DE RÉGLAGE D'UNE TEMPÉRATURE DE SÉCHAGE POUR UN APPAREIL DE SÉCHAGE ET APPAREIL DE SÉCHAGE

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.2021 Patentblatt 2021/44

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(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)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 733 256
EP-A1- 3 425 109
WO-A1-2013/050262
WO-A1-2016/052245

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 904 587 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät sowie ein Trockengerät.

[0002] Der aktuelle Trend der Waschtemperaturen 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 Waschtemperaturen.

[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] Die EP 3 425 109 A1 offenbart ein Verfahren zum Durchführen eines Wärmepumpentrocknungsprozesses für ein Trockengerät mit einer Wärmepumpe und einem Gebläse zur Erzeugung von Prozessluft. Hierbei wird die Aktivität des Kompressors in Abhängigkeit von mehreren Parametern geregelt.

[0007] Die WO 2013/050262 A1 offenbart einen Wärmepumpen-Wäschetrockner mit einem Kühlgebläse, das einen Kompressor kühlt, und einer Steuereinheit, die einen Trocknungsvorgang steuert. Ein Temperatursensor ist in einem Luftkanal angeordnet. Die Steuereinheit schaltet das Kühlgebläse nicht ein, wenn ein vom ersten Temperatursensor im Luftkanal gemessener Temperaturwert niedriger ist als ein vorgegebener Grenztemperaturwert. Die Steuereinheit schaltet das Kühlgebläse ein, wenn der im Luftkanal gemessene Temperaturwert höher ist als der Grenztemperaturwert.

[0008] Der hier vorgestellte Ansatz stellt sich die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren zum Einstellen einer Trockentemperatur für ein Trockengerät sowie ein verbessertes Trockengerät zu schaffen.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren 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.

[0010] 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.

[0011] 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 repräsentiert. Im Schritt des Regelns wird eine Gebläseeinheit unter Verwendung eines Regelsignals geregelt. Dabei wird die die Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur unter Verwendung des Temperatursignals derart geregelt, dass die Wäschetemperatur der Wäsche einen vorbestimmten Sollwert nicht überschreitet, um die Prozesslufttemperatur einzustellen.

[0012] Das Verfahren kann beispielsweise in einem Trockengerät, wie beispielsweise einem Waschtrockner 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] Es wird weiterhin ein Trockengerät vorgestellt, das eine Sensoreinrichtung zum Erfassen einer aktuellen Prozesslufttemperatur, einer aktuellen Kühl- und zusätzlich oder alternativ Kältemitteltemperatur und einer aktuellen Wäschetemperatur auf.

[0017] 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.

[0018] In dem Trockengerät wird ein Verfahren in einer hier genannten Variante durchgeführt 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 Gerät, beispielsweise einem medizinischen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, einem Kleinsterilisator, einem Großraumdesinfektor oder einer Container-Waschanlage eingesetzt werden.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform kann das Trockengerät als ein Wärmepumpentrockner ausgeformt sein.

[0020] 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.

[0021] 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 eine aktuelle Wäschetemperatur zu erfassen. Weiterhin weist das Trockengerät 100 eine Gebläseeinheit 110 auf, die ausgebildet ist, um die Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur zu regeln. Dazu weist das Trockengerät 100 eine Steuereinheit 115 auf. Die Steuereinheit 115 ist dabei ausgebildet, die Gebläseeinheit 110 anzusteuern und ein Verfahren zum Einstellen einer Prozesslufttemperatur für das Trockengerät 100, wie es in einer der nachfolgenden Figuren näher beschrieben wird, durchzuführen.

[0022] Um dies zu verdeutlichen, ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel in Figur 1 eine Regelung entsprechend dem Regelschaltbild 116 integriert. Das Regelschaltbild 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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 Regel-

kreis 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.

[0032] 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 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 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 Prozesslufttemperatu eingestellt.

[0033] 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 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.

[0034] 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 Bereitstelleinheit 505 auf. Die Einleseeinheit 500 ist ausgebildet, um ein Temperatursignal 510 einzulesen. Das Temperatursignal 510 repräsentiert dabei eine aktuelle Prozesslufttemperatur.

[0035] Das Wäschetemperatursignal 515 repräsentiert eine aktuelle Wäschetemperatur. Die Einleseeinheit 500 liest dazu das Temperatursignal 510 über 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 Bereitstelleinheit 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:

   - Bereitstellen eines Prozessluftstromes;
   - Einlesen (405) eines Temperatursignals (510), wobei das Temperatursignal (510) eine aktuelle Prozesslufttemperatur repräsentiert, über eine Schnittstelle zu einer Sensoreinrichtung (105) des Trockengeräts (100); und
   - Regeln (410) einer Gebläseeinheit (110) zum Entziehen von Wärme aus dem Kühl- oder Kältemittel, unter Verwendung eines Regelsignals (525), **gekennzeichnet dadurch, dass** im Schritt des Regelns (410) eine Kühl- und/oder Kältemitteltemperatur unter Verwendung des Temperatursignals (510) derart geregelt wird, dass die Wäschetemperatur einen vorbestimmten Sollwert (520) nicht überschreitet, um die Prozesslufttemperatur 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, 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.

5. 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.

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

Claims

1. Method (400) for carrying out a heat pump drying process for a drying appliance (100) having a heat pump (135, 145, 150, 155) and a fan (160) for generating process air, the method (400) comprising the following steps:

- providing a process air flow;
- reading in (405) a temperature signal (510), the temperature signal (510) representing a current process air temperature, via an interface to a sensor device (105) of the drying appliance (100); and
- controlling (410) a fan unit (110) for extracting heat from the coolant or refrigerant using a control signal (525), **characterised in that** in the control step (410), a coolant and/or refrigerant temperature is controlled using the temperature signal (510) so that the laundry temperature does not exceed a predetermined target value (520) in order to adjust the process air temperature.

2. Method (400) according to claim 1, wherein in the control step (410), the fan unit (110), wherein the compressor (135) is cooled by means of the fan unit (110) and thus heat is extracted from the coolant and/or refrigerant.

3. Method (400) according to claim 1 or 2, wherein in the control step (410), the fan unit (110) is controlled using the control signal (525), wherein the predetermined target value (520) represents a program temperature selected in a washing program and/or a measured temperature.

4. Method (400) according to any of the preceding claims, wherein in the control step (410), the process air temperature and/or the coolant and/or refrigerant temperature is controlled using a control algorithm having an external control loop (200) and/or an internal control loop (205) in order to actuate the fan unit (110), wherein in the control step (410), the process air temperature represents a reference variable (117) of the external control loop (200) and the coolant and/or refrigerant temperature represents a further reference variable (217) of the internal control loop (205), or
wherein the coolant and/or refrigerant temperature represents the reference variable (117) of the external control loop (200) and the process air temperature represents the further reference variable (217) of the internal control loop (205), and wherein the control signal (525) represents a control variable (118, 218) for controlling the fan unit (110).

5. Method (400) according to any of the preceding claims, wherein in the read step (405), the laundry temperature signal (515) represents the laundry temperature as the drum exit temperature plus a predetermined value.

6. Drying appliance (100) which is designed as a heat pump dryer or washer-dryer having a heat pump (135, 145, 150, 155) and comprises the following

features:

- a sensor device (105) for detecting a current process air temperature, a current coolant and/or refrigerant temperature and/or a current laundry temperature;
- a fan unit (110) for controlling the process air temperature and/or the coolant and/or refrigerant temperature; and
- a control unit (115) which is designed to carry out the steps (405, 410) of the method (400) according to any of the preceding claims in corresponding units (500, 505).

Revendications

1. Procédé (400) permettant de mette en œuvre un traitement de séchage par pompe à chaleur pour un appareil de séchage (100) comportant une pompe à chaleur (135, 145, 150, 155) et une soufflante (160) permettant de générer de l'air de traitement, dans lequel le procédé (400) comprend les étapes suivantes :

   - fourniture d'un flux d'air de traitement ;
   - lecture (405) d'un signal de température (510), dans lequel le signal de température (510) représente une température d'air de traitement actuelle par l'intermédiaire d'une interface avec un dispositif de détection (105) de l'appareil de séchage (100) ; et
   - régulation (410) d'une unité de soufflante (110) permettant d'extraire de la chaleur du liquide réfrigérant ou du fluide frigorigène à l'aide d'un signal de régulation (525), **caractérisé en ce que,** à l'étape de régulation (410), une température de liquide réfrigérant et/ou de fluide frigorigène est régulée à l'aide du signal de température (510) de telle sorte que la température de lavage ne dépasse pas une valeur de consigne prédéfinie (520) afin de régler la température d'air de traitement.

2. Procédé (400) selon la revendication 1, dans lequel, à l'étape (410) de régulation, l'unité de soufflante (110), dans lequel refroidit le compresseur (135) au moyen de l'unité de soufflante (110) et de la chaleur est ainsi extraite du liquide réfrigérant et/ou du fluide frigorigène.

3. Procédé (400) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel, à l'étape (410) de régulation, l'unité de soufflante (110) est régulée à l'aide du signal de régulation (525), dans lequel la valeur de consigne prédéfinie (520) représente une température de programme sélectionnée dans un programme de lavage et/ou une température mesurée.

4. Procédé (400) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, à l'étape (410) de régulation, la température d'air de traitement et/ou la température de liquide réfrigérant et/ou de fluide frigorigène est régulée à l'aide d'un algorithme de régulation comportant une boucle de régulation externe (200) et/ou une boucle de régulation interne (205) afin de commander l'unité de soufflante (110), dans lequel, à l'étape (410) de régulation, la température d'air de traitement représente une grandeur de référence (117) de la boucle de régulation externe (200) et la température de liquide réfrigérant et/ou de fluide frigorigène représente une autre grandeur de référence (217) de la boucle de régulation interne (205), ou
   dans lequel la température de liquide réfrigérant et/ou de fluide frigorigène représente la grandeur de référence (117) de la boucle de régulation externe (200) et la température d'air de traitement représente l'autre grandeur de référence (217) de la boucle de régulation interne (205), et dans lequel le signal de régulation (525) représente une grandeur de régulation (118, 218) pour la régulation de l'unité de soufflante (110).

5. Procédé (400) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, à l'étape (405) de lecture, le signal de température de linge (515) représente la température de linge en tant que température en sortie de tambour, plus une valeur prédéfinie.

6. Appareil de séchage (100) qui est formé sous forme de sèche-linge à pompe à chaleur ou de lave-linge séchant comportant une pompe à chaleur (135, 145, 150, 155) et qui présente les caractéristiques suivantes :

   - un dispositif de détection (105) permettant de détecter une température d'air de traitement actuelle, une température de liquide réfrigérant et/ou de fluide frigorigène actuelle et/ou une température de linge actuelle ;
   - une unité de soufflante (110) permettant de réguler la température d'air de traitement et/ou la température de liquide réfrigérant et/ou de fluide frigorigène ; et
   - une unité de commande (115) qui est réalisée pour mettre en œuvre les étapes (405, 410) du procédé (400) selon l'une des revendications précédentes dans des unités (500, 505) correspondantes.

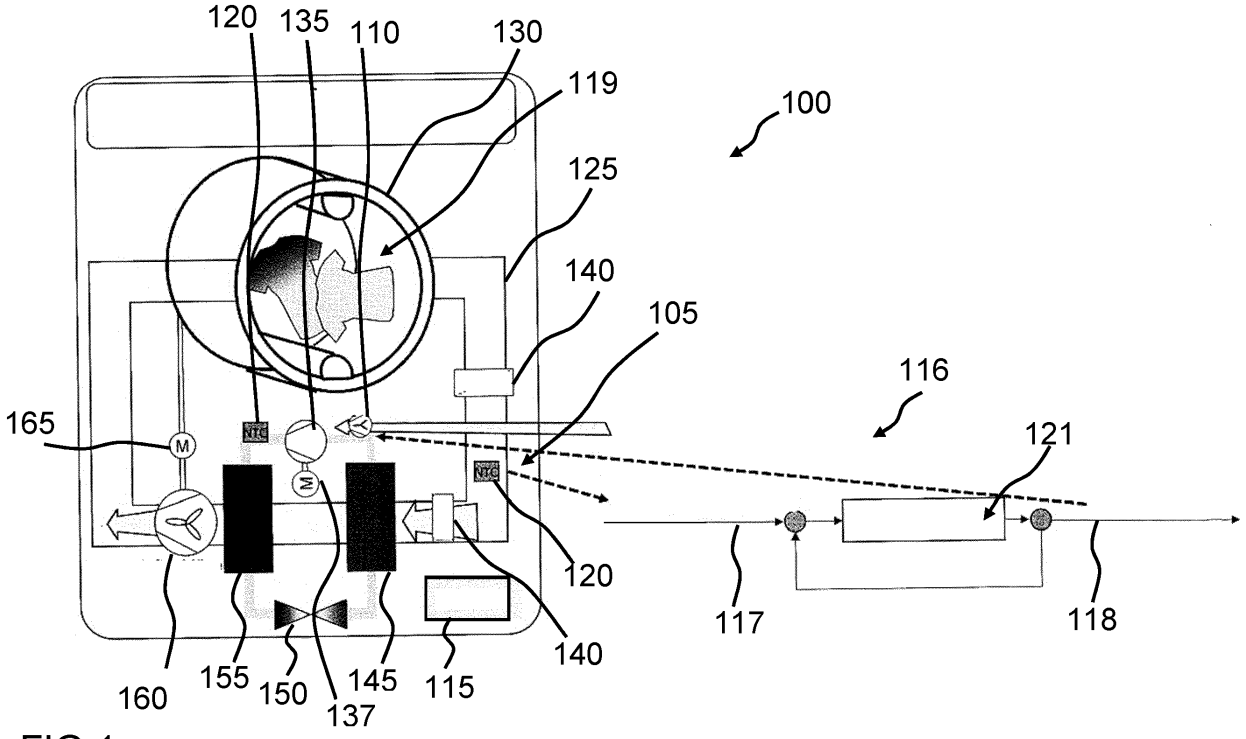
120
135
110
130
119
100
125
140
105
116
165
121
120
117
118
140
160
155
150
137
145
115

FIG 1

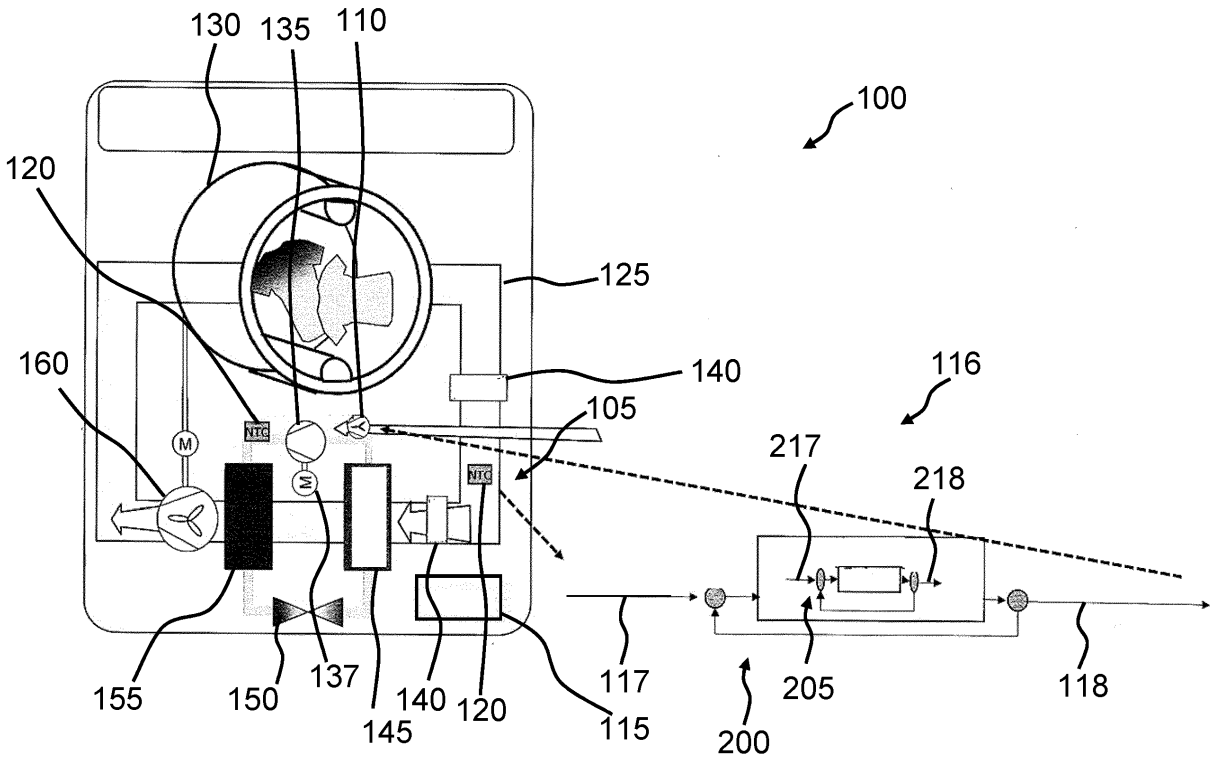
130
135
110
100
120
125
160
140
116
105
217
218
NTC
M
155
150
137
145
140
120
115
117
200
205
118

FIG 2

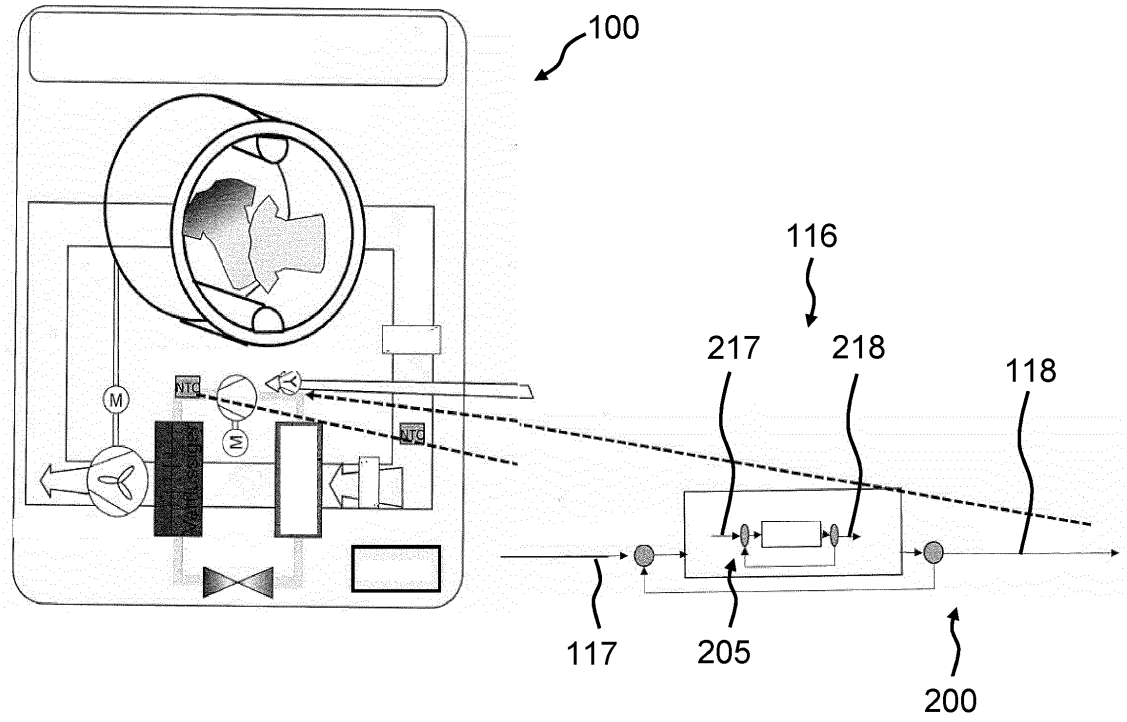

FIG 3

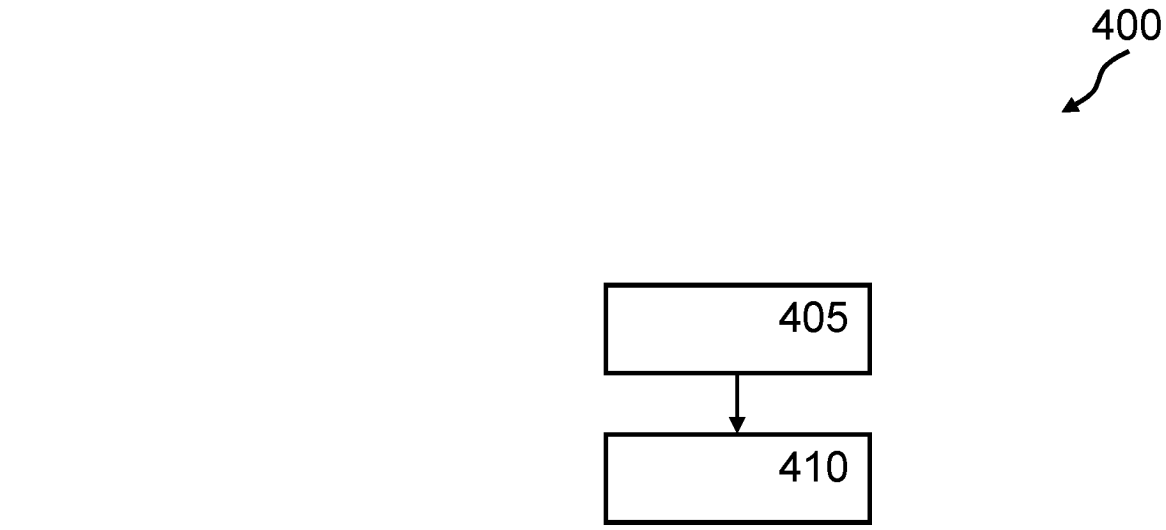

FIG 4

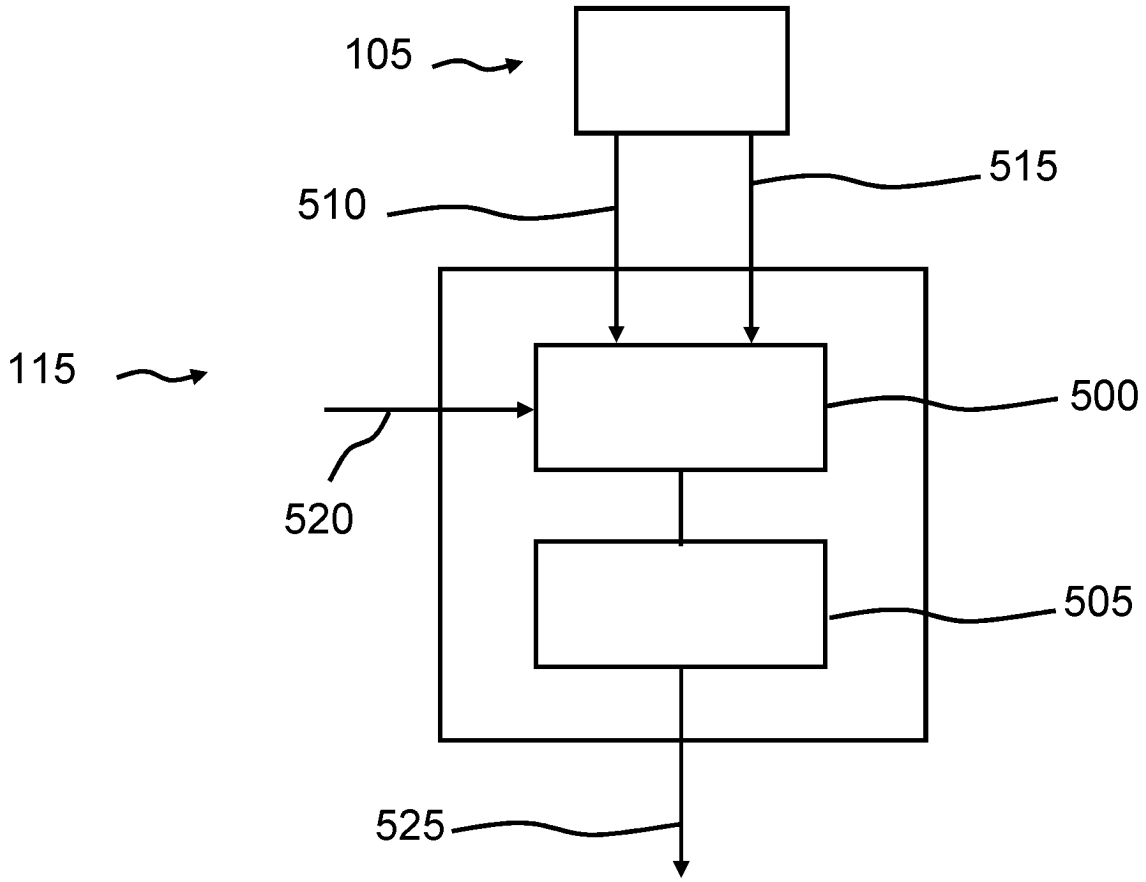

FIG 5

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]**
- EP 3425109 A1 **[0006]**
- WO 2013050262 A1 **[0007]**