



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2023 Patentblatt 2023/45

(21) Anmeldenummer: **22171806.7**

(22) Anmeldetag: **05.05.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24D 5/12 ^(2006.01) **F24D 19/10** ^(2006.01)
F24F 3/00 ^(2006.01) **F24F 3/02** ^(2006.01)
F24F 3/044 ^(2006.01) **F24F 11/86** ^(2018.01)
F24F 140/40 ^(2018.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24F 11/86; F24D 5/12; F24D 19/1087;
F24F 3/001; F24F 3/02; F24F 3/044; F24F 3/0442;
F24F 2140/40

(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

(71) Anmelder: **Viessmann Climate Solutions SE**
35108 Allendorf (DE)

(72) Erfinder:
• **SKIBA, Paul**
18106 Rostock (DE)
• **BRAND, Adrian**
34414 Warburg (DE)
• **STRUBEL, Jan**
64319 Pfungstadt (DE)

(74) Vertreter: **MERH-IP Matias Erny Reichl Hoffmann**
Patentanwälte PartG mbB
Paul-Heyse-Strasse 29
80336 München (DE)

(54) **VERFAHREN, SYSTEM UND COMPUTERPROGRAMMPRODUKT ZUM STEUERN EINES WÄRME- UND/ODER KÄLTEERZEUGERS**

(57) System, Verfahren und Computerprogramm-Produkt zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers, insbesondere einer Luft-Luft Wärmepumpe. Das Verfahren umfasst die Schritte Erfassen einer Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung,

die dazu eingerichtet ist, einen Luftstrom von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums zu steuern, und Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße.

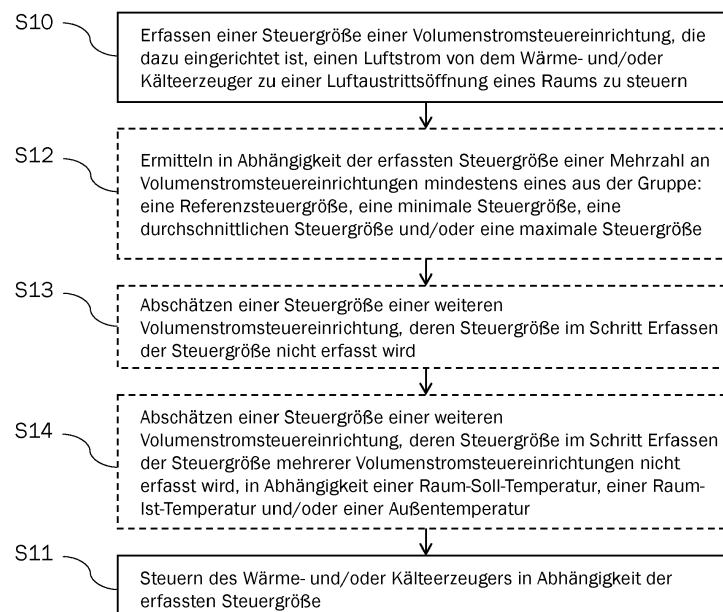


Fig. 1

Beschreibung

Technischer Hintergrund

[0001] In den letzten Jahren wurden Wärmeerzeuger, wie Wärmepumpen, Biomassekessel, Gasthermen, Gaskessel, Ölkessel, Fernwärmestationen etc. stetig weiterentwickelt, um den Wirkungsgrad bei der Wärmeerzeugung bzw. Wärmeübertragung zu erhöhen. Die verschiedenen Wärmeerzeuger verbindet miteinander, dass sie jeweils besonders effiziente Betriebsarten bzw. Betriebsmodi und weniger effiziente Betriebsarten bzw. Betriebsmodi aufweisen.

[0002] Je nach Wärmeerzeuger kann die Effizienz des Wärmeerzeugers auf höhere Temperaturen, beispielsweise zwischen 50°C und 120°C, oder auf niedrigere Temperaturen, insbesondere zwischen 30°C und 50°C, optimiert sein.

[0003] Für viele der Wärmeerzeuger ist die Wärmeerzeugung besonders ineffizient und die Abnutzung besonders hoch, wenn die Betriebszeiten und/oder Pausenzeiten des Wärmeerzeugers relativ kurz sind. Diese kurzen Betriebszeiten und/oder Pausenzeiten werden auch als Takten bzw. Stotterbetrieb bezeichnet. Folglich ist es wünschenswert, dass das Takten bzw. der Stotterbetrieb bestmöglich vermieden wird.

[0004] Ausgehend davon ist es Aufgabe der Erfindung ein Verfahren, ein System und/oder ein Computerprogrammprodukt zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers bereitzustellen, die das Problem des Taktens bzw. des Stotterbetriebs lösen.

Beschreibung

[0005] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besondere Ausführungsformen der Erfindung.

[0006] Ein Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers. Ein Wärmeerzeuger kann eine Wärmepumpe, insbesondere eine Luft-Luft-Wärmepumpe, eine Sole-Wasser-Wärmepumpe, eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe oder eine Luft-Wasser-Wärmepumpe etc., eine Gastherme, ein Gaskessel, ein Biomassekessel, ein Ölkessel, eine Fernwärmeübergabestation, eine Elektroheizung, die dazu eingerichtet ist, elektrische Energie in Wärmeenergie umzuwandeln, etc. (Wärmeerzeugertypen) sein. Beispiele für einen Kälteerzeuger sind die Wärmepumpe, Kältemaschinen etc. Ein Kälteerzeuger kann beispielsweise mittels Siedekühlung, mittels dem Joule-Thomson-Effekt, Peltier-Effekt (thermoelektrische Kühlung), Magnetkühlung (Magnetokalorischer Effekt) etc. Kälte erzeugen bzw. Wärmeenergie entziehen.

[0007] Ein Wärme- und Kälteerzeuger kann beispielsweise eine Wärmepumpe, ein Kälteerzeuger, bei dem sowohl die erzeugte Kälte als auch die abgezogene Wärme genutzt werden können, oder eine Kombination aus

Wärmeerzeugern und Kälteerzeugern sein.

[0008] Das Verfahren umfasst die Schritte Erfassen einer Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, einen Luftstrom von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums zu steuern, und Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße. Über eine Luftaustrittsöffnung kann Luft aus einem Zuluftrohr in einen mit Luft zu versorgenden Raum gelangen. In manchen Ausführungsformen kann eine Volumenstromsteuereinrichtung einen Luftstrom passiv durch Regulierung eines Luftdurchlassquerschnitts und/oder eines Reibungswiderstands regulieren. In manchen Ausführungsformen kann eine Volumenstromsteuereinrichtung beispielsweise durch eine fremd angetriebene Strömungsmaschine, wie beispielsweise einem Ventilator, den Luftstrom aktiv regeln.

[0009] Das Erfassen der Steuergröße der Volumenstromsteuereinrichtung kann ein Erfassen eines Steuersignals, das die Volumenstromsteuereinrichtung steuert, und/oder ein Erfassen einer Steuergröße und/oder eines Betriebszustands der Volumenstromsteuereinrichtung durch einen Sensor umfassen. In manchen Ausführungsformen kann das Erfassen der Steuergröße der Volumenstromsteuereinrichtung ein Erfassen einer Luft-Volumenstromregulierung, insbesondere einer Stellung einer Luftklappe, und/oder einer Ansteuerung eines Ventilators etc. sein bzw. umfassen. In manchen Ausführungsformen kann die Volumenstromsteuereinrichtung ein pneumatisches (Thermostat-) Ventil sein.

[0010] Dadurch kann besonders einfach das Erzeugen von Wärme bzw. Kälte auf eine Wärmeabnahme bzw. Kälteabnahme seitens eines Raums über die Belüftung des Raums abgestimmt werden. Als Folge können kurze ineffiziente Betriebsintervalle des Wärme- und/oder Kälteerzeugers auf Grund einer erzeugten, nicht abgenommenen Wärme bzw. Kälte vermieden und die Effizienz des Wärme- und/oder Kälteerzeugers verbessert werden. Dies führt zu einem niedrigeren Verschleiß des Wärme- und/oder Kälteerzeugers und zu einem niedrigeren Energieverbrauch.

[0011] So kann beispielsweise der Wärme- und/oder Kälteerzeuger derart gesteuert werden, dass, wenn kein bzw. nur ein geringer Luftvolumenstrom vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu den einen oder mehreren Luftaustrittsöffnungen vorliegt, der Wärme- und/oder Kälteerzeuger nicht oder nur mit geringer Leistung in einem Wärmeerzeugungsbetrieb bzw. Kälteerzeugungsbetrieb betrieben wird, insbesondere selbst dann nicht, wenn eine Wärme- bzw. Kälteanforderung vorliegt. Vorteilhafterweise können der Wärmeerzeuger und die Luftaustrittsöffnung über eine Volumenstromsteuereinrichtung mittels Lüftungsrohre, Lüftungsschächte und/oder Lüftungsschläuche etc. miteinander verbunden sein. Dadurch wird ein Wärme- bzw. Kälterückstau am Wärme- und/oder Kälteerzeuger, der zu einem "Stotterbetrieb" führen kann, vermieden.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform

kann zudem den Schritt Ermitteln in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße einer Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen mindestens eines, insbesondere eines oder mehrerer, aus der Gruppe: eine Referenzsteuergröße, eine minimale Steuergröße, eine durchschnittlichen Steuergröße und/oder eine maximale Steuergröße umfassen, wobei das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder der maximalen Steuergröße erfolgen kann.

[0013] Dadurch können eine Mehrzahl an Daten der Steuergrößen auf einfache Art zusammengefasst werden und für die Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers verwendet werden. Gleichzeitig kann besonders elegant sichergestellt werden, dass die Wärme bzw. die Kälte bedarfsgerecht erzeugt wird.

[0014] In manchen Ausführungsformen kann der Wärme- und/oder Kälteerzeuger abgeschaltet oder mit reduzierter Leistung betrieben werden, wenn eine oder mehrere Steuergrößen einen Luftstrom vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung unterbinden bzw. reduzieren oder die Steuergröße einer oder mehrerer Volumenstromsteuereinrichtungen unter einem vorgegebenen Grenzwert bzw. über einem vorgegebenen Grenzwert - je nach Definition der Steuergröße - liegen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass eine vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger erzeugte Wärme bzw. Kälte auch abgenommen wird. Dies führt dazu, dass ein Wärme- bzw. Kälterückstau am Wärme- und/oder Kälteerzeuger, der zu einem "Stotterbetrieb" führen kann, vermieden wird.

[0015] In manchen Ausführungsformen kann der Wärme- und/oder Kälteerzeuger abgeschaltet werden, wenn die minimale Steuergröße einen ersten Steuergrenzwert, die maximale Steuergröße einen zweiten Steuergrenzwert, die durchschnittliche Steuergröße einen dritten Steuergrenzwert und/oder die Referenzsteuergröße einen vierten Steuergrenzwert unterschreiten. Die Bezeichnung der Steuergrenzwerte als ersten, zweiten, dritten und vierten Steuergrenzwert dient nur zur Unterscheidung, hat keine numerische Bedeutung und hat auch keine Ordnungswirkung. Entsprechend kann eine kleine Steuergröße einen kleinen Luftstrom vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu den einen oder mehreren Luftaustrittsöffnungen wiedergeben. In manchen Ausführungsformen können die Steuergröße und die Steuergrenzwerte entsprechend gegenteilig definiert werden.

[0016] In einer besonders angepassten Ausführungsform kann das Ermitteln einer Referenzsteuergröße, einer minimalen Steuergröße, einer durchschnittlichen Steuergröße und/oder einer maximalen Steuergröße in Abhängigkeit einer Gewichtung der Steuergröße der Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann das Gewichten in Abhängigkeit von physikalischen Eigenschaften, wie Raumeigenschaften eines Raums, dessen Wärme- bzw. Kälteversorgung durch eine entsprechende Volu-

menstromsteuereinrichtung gesteuert wird, Rohreigenschaften, der Ausgestaltung einer Luftaustrittsöffnung, insbesondere eines Luftaustrittsöffnungstyps, und/oder eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers, insbesondere eines Wärme- und/oder Kälteerzeugertyps, etc., erfolgen.

[0017] In manchen Ausführungsformen kann die Referenzsteuergröße, die minimale, die maximale und/oder die durchschnittliche Steuergröße in Abhängigkeit gewichteter Steuergrößen ermittelt werden.

[0018] In manchen Ausführungsformen kann das Ermitteln einer Referenzsteuergröße, einer minimalen Steuergröße, einer durchschnittlichen Steuergröße und/oder einer maximalen Steuergröße in Abhängigkeit von physikalischen Eigenschaften, wie Raumeigenschaften eines Raums, dessen Wärme- bzw. Kälteversorgung durch eine entsprechende Volumenstromsteuereinrichtung gesteuert wird, Rohreigenschaften, der Luftaustrittsöffnung, insbesondere eines Luftaustrittsöffnungstyps, eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers, insbesondere eines Wärme- und/oder Kälteerzeugertyps, etc., erfolgen. Eine Unterscheidung bezüglich der Luftaustrittsöffnung kann eine Unterscheidung bezüglich der Flächengröße der Öffnung, bezüglich der durch die Luftaustrittsöffnung erzeugten Luftströmungscharakteristik und Luftverwirbelung und/oder der Richtcharakteristik etc. beinhalten.

[0019] Raumeigenschaften können beispielsweise eine Raumgröße, eine Wärmedämmung des Raums, eine Position des Raums in einem Gebäude, insbesondere einer Etage, einer Außenwandlänge des Raums, Fensterflächen, eine Exposition des Raums etc. sein. Beispiele für die Exposition eines Raums ist eine Ausrichtung des Raums in Relation zum restlichen Gebäude nach Süden, nach Norden, nach Westen, nach Südwest, etc. Beispiele für Rohreigenschaften sind eine Wärmedämmung des Rohres, ein Rohraufbau, eine Rohrlänge zwischen Wärme- und/oder Kälteerzeuger und Luftaustrittsöffnung, ein Rohrquerschnitt des Rohrs, ein Reibungswiderstand des Rohrs zur Luft, Art und Häufigkeit von Bögen in der Rohrleitung, etc. sein.

[0020] Eine besonders anpassbare Ausführungsform kann einen Schritt Ermitteln eines pneumatischen Abgleichs zwischen der Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen umfassen, wobei das Ermitteln einer Referenzsteuergröße, einer minimalen Steuergröße, einer durchschnittlichen Steuergröße und/oder einer maximalen Steuergröße in Abhängigkeit des ermittelten pneumatischen Abgleichs erfolgt.

[0021] Dies hat den Vorteil, dass Steuergrößen in Abhängigkeit eines pneumatischen Abgleichs berücksichtigt werden und dadurch Steuergrößen ohne den Einfluss von pneumatischen Unterschieden zur Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers verwendet werden können.

[0022] In einer besonders weiterentwickelten Ausführungsform kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers derart erfolgen, sodass die Referenzsteuer-

größe, die minimalen Steuergröße, die durchschnittlichen Steuergröße und/oder die maximalen Steuergröße auf einen vorgegebenen Wert geregelt wird.

[0023] Dadurch kann das Erzeugen von Wärme bzw. Kälte durch den Wärme- und/oder Kälteerzeuger besonders an einen tatsächlichen Wärmebedarf bzw. Kältebedarf angepasst werden, sodass eine Raumtemperatur einem vorgegebenen Wert entspricht.

[0024] In einer besonders angepassten Ausführungsform können eine Volumenstromsteuereinrichtung oder eine Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen in einem Luftverteilerkreis angeordnet sein, und das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit eines Typs des Luftverteilerkreises erfolgen. Vorteilhafterweise kann ein Luftverteilerkreis einen oder mehrere Luftaustrittsöffnungen umfassen. In manchen Ausführungsformen kann ein Luftverteilerkreis zudem einen Ventilator, der dazu eingerichtet ist, einen Luftstrom zu erzeugen, umfassen. Ein Beispiel für einen Luftverteilerkreistyp ist ein Bad-Luftverteilerkreis, bei dem oft höhere Temperaturen erwünscht sind. Gleichermaßen kann für einen Vorratsraum-Luftverteilerkreis eine niedrigere Temperatur gewünscht sein. Des Weiteren kann ein Luftverteilerkreistyp in Abhängigkeit einer gewünschten und/oder maximalen Frischlufttemperatur bestimmt sein. Beispielsweise kann so zwischen Luftverteilerkreisen mit höheren Lufttemperaturen und Luftverteilerkreisen mit niedrigeren Lufttemperaturen unterschieden werden. Des Weiteren kann ein Luftverteilerkreistyp bezüglich einer durch den Luftverteilerkreis zu beheizenden oder zu kühlenden Fläche/einem durch den Luftverteilerkreis zu beheizendem oder zu kühlendem Raumvolumen untergliedert werden. Dadurch können Besonderheiten einer Steuergröße auf Grund eines Luftverteilerkreistyps berücksichtigt werden. Mögliche Unterscheidungsmerkmale bezüglich eines Luftverteilerkreistyps sind eine niedrigere Temperatur, eine höhere Temperatur, Ausgestaltungen der Luftaustrittsöffnungen, Rohrleitungsquerschnitte und Rohrleitungsquerschnittformen etc.

[0025] In einer besonders flexiblen Ausführungsform kann eine Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen in einer Mehrzahl an Luftverteilerkreisen angeordnet sein, und das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit eines oder mehrerer Luftverteilerkreise der Mehrzahl an Luftverteilerkreise, insbesondere in Abhängigkeit eines Typs eines Luftverteilerkreises, erfolgen. Dadurch können insbesondere bei mehreren Luftverteilerkreisen Besonderheiten von Steuergrößen auf Grund eines Luftverteilerkreistyps berücksichtigt werden. Somit wird sichergestellt, dass eine Wärme- bzw. Kälteanforderung eines Luftverteilerkreises erfüllt wird und gleichzeitig ein Verschleiß und ein Energieverbrauch reduziert wird.

[0026] In einer besonders angepassten Ausführungsform kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit eines Typs des Wärme- und/oder Kälteerzeugers erfolgen. Dadurch kann

beispielsweise auf eine vorteilhafte Betriebsweise des Wärme- und/oder Kälteerzeugers Rücksicht genommen werden, sodass dieser besonders effizient, verschleißarm und energiesparend betrieben werden kann. So können beispielsweise besonders effiziente Arbeitsbereiche des Wärme- und/oder Kälteerzeugers bevorzugt werden.

[0027] In einer besonders weiterentwickelten Ausführungsform kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit einer Raum-Ist-Temperatur erfolgen. Dadurch kann der Wärme- und/oder Kälteerzeuger besonders angepasst an einen Wärme- bzw. Kältebedarf betrieben werden. In manchen Ausführungsformen kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit einer Raum-Soll-Temperatur erfolgen. Dadurch kann eine Wärme- bzw. Kälteerzeugung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers bezüglich der Zulufttemperatur, die aus der Luftaustrittsöffnung austritt, an die Raum-Soll-Temperatur angepasst werden. Da häufig eine niedrigere Zulufttemperatur energiesparsamer bereitgestellt werden kann, kann dadurch die Effizienz gesteigert werden.

[0028] In einer besonders intelligenten Ausführungsform kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit einer Außentemperatur erfolgen.

[0029] Durch das Berücksichtigen einer Außentemperatur kann eine Wärmeabstrahlung bzw. eine Wärmeabsorption eines Raums, insbesondere nach bzw. von Draußen, besonders zielführend kompensiert werden. Außerdem kann der Betrieb des Wärme- und/oder Kälteerzeugers dann besonders an eine ursprüngliche Temperatur der Frischluft/Zuluft angepasst werden.

[0030] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann ein Schritt Erfassen einer Außentemperatur zum Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers entfallen. Dies hat den Vorteil, dass ein Außentempersensor, der aufwändig anzubringen und auf Grund von Witterungseinflüssen fehleranfällig ist, überflüssig wird bzw. weggelassen werden kann. Dadurch können wiederum Installations- und Wartungskosten reduziert werden. In manchen Ausführungsformen kann somit der Wärme- und/oder Kälteerzeuger vorteilhafterweise unabhängig einer Außentemperatur gesteuert werden. Dies ist insbesondere dadurch möglich, dass durch die Informationen bezüglich der Steuergrößen entsprechende Rückschlüsse auf den Wärme- bzw. Kältebedarf möglich werden.

[0031] Ein besonders flexibel nachrüstbares Verfahren kann den Schritt Abschätzen einer Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße im Schritt Erfassen der Steuergröße nicht erfasst wird, beinhalten. Das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers kann dann zusätzlich in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße der weiteren Volumenstromsteuereinrichtung erfolgen und/oder das Ermitteln der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder maximalen

Steuergröße kann dann zusätzlich in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann das Abschätzen einer Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße im Schritt Erfassen der Steuergröße mehrerer Volumenstromsteuereinrichtungen nicht erfasst wird, in Abhängigkeit einer Raum-Soll-Temperatur, einer Raum-Ist-Temperatur und/oder einer Außentemperatur erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann die nicht-erfasste Steuergröße in Abhängigkeit einer oder mehrerer erfasster Steuergrößen geschätzt werden.

[0032] Dadurch können Volumenstromsteuereinrichtungen, deren Steuergröße nicht erfasst werden kann, beispielsweise auf Grund mangelnder Sensoren, eines Defekts, der technischen Ausführung etc., bei der Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers entsprechend berücksichtigt werden.

[0033] Ein besonders weiterentwickeltes Verfahren kann zudem die Schritte Bereitstellen einer oder mehrerer Solltemperaturen $T_{n,soll}$ für einen oder mehrere zu heizende und/oder kühlende Räume, Erfassen einer Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ für den einen oder die mehreren zu heizende und/oder kühlende Räume, Ermitteln einer Differenz ΔT_n zwischen einem Sollwert $T_{n,soll}$ eines zu heizenden und/oder kühlenden Raums der einen oder mehreren zu heizenden und/oder kühlenden Räume und der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ des zu heizenden und/oder kühlenden Raums, und Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit der ermittelten Differenz ΔT_n umfassen. Dadurch kann der Wärme- und/oder Kälteerzeuger besonders bedarfsgerecht gesteuert werden.

[0034] In manchen Ausführungsformen kann, insbesondere unabhängig der ermittelten Differenz, der Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ der einen oder mehreren Räume und der einen oder mehreren Solltemperatur $T_{n,soll}$ gesteuert werden. Entsprechend kann dann der Schritt Ermitteln der Differenz in manchen Ausführungsformen entfallen.

[0035] In einer besonders einfach zu wartenden Ausführungsform kann das Verfahren die Schritte Vergleichen einer oder mehrerer ermittelter Differenzen ΔT_n mit den erfassten einen oder mehreren Steuergrößen; und Ausgeben einer Fehlermeldung in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses umfassen.

[0036] Beispielsweise kann es ein Hinweis auf einen Fehler sein, wenn eine sehr hohe Temperatur Differenz ΔT_n vorliegt und gleichzeitig die Steuergröße keinen oder nur einen kleinen Luftstrom vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zur Luftaustrittsöffnung in einem zu beheizenden und/oder kühlenden Raum zulässt. Umgekehrt kann beispielsweise ebenfalls ein Fehler detektiert werden, wenn die Steuergröße keinen oder nur einen kleinen Luftstrom vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zur Luftaustrittsöffnung in einem zu beheizenden und/oder kühlenden Raum zulässt und die ermittelte Differenz ΔT_n (ΔT_n relativ bzw. sehr klein) ein Überheizen bzw. ein Auskühlen eines Raumes vermuten lässt. Eine sehr hohe

Temperatur Differenz kann vorliegen, wenn die Temperaturdifferenz über einem vorgegebenen Grenzwert liegt. Eine sehr kleine Temperaturdifferenz kann vorliegen, wenn die Temperaturdifferenz unter einem weiteren vorgegebenen Grenzwert liegt.

[0037] Dies hat den Vorteil, dass ein Fehler besonders schnell erfasst und somit auch behoben werden kann.

[0038] Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein System zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers. Das System umfasst eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, eine Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung zu erfassen, wobei die Volumenstromsteuereinrichtung dazu eingerichtet ist, einen Volumenstrom eines Luftstroms von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums mittels der Steuergröße zu steuern, und eine Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße zu steuern.

[0039] Ein besonders weiterentwickeltes System kann zudem eine Ermittlungseinheit umfassen, die dazu eingerichtet ist, eine Referenzsteuergröße, eine minimale Steuergröße, eine durchschnittliche Steuergröße und/oder eine maximale Steuergröße in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße einer Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen zu ermitteln, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet sein kann, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder der maximalen Steuergröße zu steuern.

[0040] Ein besonders vorteilhaftes System kann einen oder mehrere Sollwertgeber, die eine Solltemperatur $T_{n,soll}$ für einen oder mehrere zu heizende und/oder kühlende Räume zur Verfügung stellen, und mindestens einen Temperatursensor pro zu heizendem und/oder kühlendem Raum zum Erfassen einer Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ des zu heizenden und/oder kühlenden Raums umfassen, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet sein kann, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger zusätzlich in Abhängigkeit der einen oder mehreren Solltemperaturen $T_{n,soll}$ und der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ der einen oder mehreren Räume zu steuern. In manchen Ausführungsformen kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger zusätzlich in Abhängigkeit einer Differenz ΔT_n zwischen einem Sollwert $T_{n,soll}$ eines zu heizenden und/oder kühlenden Raums der einen oder mehreren zu heizenden und/oder kühlenden Räume und der Ist-Temperaturen $T_{n,ist}$ der einen oder mehreren zu heizenden und/oder kühlenden Räume zu steuern.

[0041] Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Computerprogramm-Produkt umfassend Programmbefehle, die den Computer dazu veranlassen, das Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 1 bis 14 auszuführen, wenn das Computerprogramm-produkt auf den Computer geladen oder ausgeführt wird.

[0042] Dies hat den Vorteil, dass das Verfahren be-

sonders elegant ausgeführt und nachgerüstet werden kann.

Beschreibung der Figuren

[0043]

Fig. 1 und 2 zeigen jeweils schematisch ein Verfahren zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 3 zeigt schematisch ein System zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 4 und 5 zeigen jeweils schematisch ein System zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 6a zeigt schematisch in einem Diagramm einen Verlauf der an einen Wärmeerzeuger gestellten Wärmeanforderung in Abhängigkeit der Zeit bei einem Verfahren gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführung und bei einem herkömmlichen Verfahren.

Fig. 6b zeigt schematisch in einem Diagramm eine minimale, eine durchschnittliche und eine maximale Steuergröße in Abhängigkeit der Zeit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0044] Fig. 1 zeigt schematisch ein Verfahren zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das Verfahren umfasst einen Schritt S10 Erfassen einer Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, einen Luftstrom von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums zu steuern. Eine Volumenstromsteuereinrichtung kann ein Bauteil zur Absperrung und/oder Steuerung eines Volumenstroms von Luft sein. Eine Volumenstromsteuereinrichtung kann beispielsweise eine Drosselklappe, eine regulierbare Drosselklappe, eine verschließbare Drosselklappe, eine absperrbare Drosselklappe, eine Jalousieklappe oder eine Mischform der eben genannten sein. In manchen Ausführungsformen kann die Volumenstromsteuereinrichtung einen Luft-Volumenstrom auf einen vorgegebenen konstanten und/oder einen vorgegebenen variablen Sollwert aktiv, d.h. mit elektronischer Unterstützung, oder passiv regeln. In manchen Ausführungsformen kann eine Volumenstromsteuereinrichtung durch eine Querschnittsreduzierung bzw. durch eine Luftverwirbelung einen Volumenstrom reduzieren. In manchen Ausführungsformen kann eine Volumenstromsteuereinrichtung mittels eines Ventilators realisiert sein.

[0045] Das Erfassen der Steuergröße kann beispielsweise durch Erfassen eines Steuersignals, das zur Steu-

erung einer Volumenstromsteuereinrichtung eingerichtet ist, erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann eine Steuergröße beispielsweise mittels eines Sensors erfasst werden. In manchen Ausführungsformen kann beispielsweise eine Steuergröße mittels eines Volumenstromsensors, Durchflusssensors und/oder Strömungssensors erfasst werden.

[0046] Des Weiteren umfasst das Verfahren einen Schritt S11 Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße. Ein Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers kann ein Steuern einer Brennstoffzufuhr, ein Steuern einer Sauerstoffzufuhr, ein Zünden einer Flamme, ein Ändern des Betriebsmodus, ein Betreiben einer Wärmepumpe, insbesondere einer Luft-Luft-Wärmepumpe oder einer Luft-Wasser-Wärmepumpe etc., und/oder ein Steuern einer Pumpe etc. umfassen. Beispiele für einen Wärmeerzeuger sind eine Wärmepumpe, eine Gastherme, ein Gaskessel, ein Biomassekessel, ein Ölkessel, eine Fernwärmeübergabestation etc. (Wärmeerzeugertypen). Beispiele für einen Kälteerzeuger sind die Wärmepumpe, Kältemaschinen etc. Ein Kälteerzeuger kann beispielsweise mittels Siedekühlung, mittels dem Joule-Thomson-Effekt, Peltier-Effekt (thermoelektrische Kühlung), Magnetkühlung (Magnetokalorischer Effekt) etc. Kälte erzeugen bzw. Wärmeenergie entziehen.

[0047] Ein Wärme- und Kälteerzeuger kann beispielsweise eine Wärmepumpe, ein Kälteerzeuger, bei dem sowohl die erzeugte Kälte als auch die abgezogene Wärme genutzt werden können, oder eine Kombination aus Wärme- und Kälteerzeugern sein.

[0048] Optional kann das Verfahren zudem einen Schritt S12 Ermitteln einer Referenzsteuergröße, einer minimalen Steuergröße, einer durchschnittlichen Steuergröße und/oder einer maximalen Steuergröße in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße einer Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen umfassen. Eine Referenzsteuergröße kann beispielsweise mittels einer mathematischen Funktion mit der Steuergröße der Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen als Eingabeparameter ermittelt werden. Dabei kann insbesondere eine Gewichtung der Steuergrößen in Abhängigkeit der Volumenstromsteuereinrichtungen erfolgen.

[0049] Das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße gemäß Schritt S11 kann dann in Abhängigkeit der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder der maximalen Steuergröße erfolgen.

[0050] Vorteilhafterweise kann die Steuergröße in Abhängigkeit eines pneumatischen Abgleichs erfasst werden. Insbesondere kann die erfasste Steuergröße relativ zu einem pneumatischen Abgleich erfasst sein. So können beispielsweise Unterschiede in der Frischluftversorgung/Zuluftversorgung der Luftaustrittsöffnungen aufgrund pneumatischer Effekte kompensiert werden.

[0051] In manchen Ausführungsformen kann das Verfahren zusätzlich einen Schritt S13 Abschätzen einer

Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße im Schritt Erfassen der Steuergröße nicht erfasst wird, umfassen.

[0052] In manchen Ausführungsformen kann das Verfahren den Schritt S14 Abschätzen einer Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße im Schritt Erfassen der Steuergröße nicht erfasst wird, in Abhängigkeit einer Raum-Soll-Temperatur, einer Raum-Ist-Temperatur und/oder einer Außentemperatur, beinhalten. Aufgrund des Verfahrensschritts S13 bzw. S14 kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit der Steuergröße der weiteren Volumenstromsteuereinrichtung erfolgen und gegebenenfalls das Ermitteln der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder der maximalen Steuergröße zusätzlich in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße erfolgen.

[0053] In manchen Ausführungsformen kann das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers unabhängig von einer Außentemperatur erfolgen.

[0054] Fig. 2 zeigt schematisch ein Verfahren zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das in Fig. 2 gezeigte Verfahren basiert auf dem in Fig. 1 gezeigten Verfahren. Entsprechend kann das in Fig. 2 gezeigte Verfahren optional einen oder mehrere der in Fig. 1 gezeigten Schritte S12, S13 und/oder S14 beinhalten und die Schritte S10 und/oder S11 entsprechend angepasst sein.

[0055] Das Verfahren kann optional den Schritt S21 Ermitteln eines pneumatischen Abgleichs zwischen einer Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen umfassen. Entsprechend kann dann im Schritt S11 das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit des ermittelten pneumatischen Abgleichs erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann dann das Ermitteln der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder maximalen Steuergröße in Abhängigkeit des ermittelten pneumatischen Abgleichs erfolgen. Mittels eines pneumatischen Abgleichs können Umstände kompensiert werden, die zu unterschiedlichen Volumenströmen zwischen einzelnen Luftaustrittsöffnungen führen, selbst wenn alle Volumenstromsteuereinrichtungen vollständig geöffnet sind. Diese Ungleichverteilung kann beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Leitungslängen, unterschiedlicher Reibungswiderstände, unterschiedlicher Leitungsquerschnitte und/oder der verwendeten Bögen etc. zwischen dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger und der Luftaustrittsöffnung zustande kommen. Mittels eines pneumatischen Abgleichs kann diese Ungleichverteilung kompensiert werden.

[0056] In manchen Ausführungsformen kann das Verfahren optional die Schritte S22, S23 und/oder S24 beinhalten. In einem Schritt S22 können eine oder mehrere Solltemperaturen $T_{n,soll}$ für einen oder mehrere zu heizende und/oder zu kühlende Räume bereitgestellt wer-

den. Das Bereitstellen einer Solltemperatur kann beispielsweise durch Auslesen eines Wertes aus einer Speichereinheit erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann eine Solltemperatur durch eine Mensch-Maschine-Schnittstelle, insbesondere mittels einer Benutzereingabe, bereitgestellt werden. In manchen Ausführungsformen kann ein Solltemperaturwert von einer weiteren Einheit, insbesondere mittels einer Kommunikationseinheit, empfangen werden. Im optionalen Schritt S23 kann eine Ist-Temperatur der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume erfasst werden. Dies kann insbesondere mittels eines Temperatursensors erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann ein Ist-Temperaturwert, insbesondere durch eine Kommunikationseinheit, von einer weiteren Einheit empfangen werden.

[0057] Im optionalen Schritt S24 kann eine Differenz ΔT_n zwischen dem Sollwert $T_{n,soll}$ eines zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume und der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ des zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums ermittelt werden. Dies kann beispielsweise durch Vergleichen der Werte erfolgen. Das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers im Schritt S11 kann dann zusätzlich in Abhängigkeit der ermittelten Temperaturdifferenz ΔT_n erfolgen. Die Variable n kann eine Zuordnung zu einem Raum ermöglichen. In manchen Ausführungsformen können die Volumenstromsteuereinrichtungen ebenfalls Räumen zugeordnet werden, so dass eine Zuordnung zwischen einer Differenz ΔT_n und einer oder mehreren Volumenstromsteuereinrichtungen möglich ist. Ein Raum kann ein abgeschlossener Raum, ein Raumabschnitt oder mehrere schematisch zu einem Raum zusammengefasste Räume sein.

[0058] In manchen Ausführungsformen kann das Verfahren zudem optional die Schritte S25 und S26 umfassen. Im Schritt S25 können eine oder mehrere ermittelte Differenzen ΔT_n mit den ermittelten einen oder mehreren Steuergrößen, insbesondere der Volumenstromsteuereinrichtungen, die ein Luftzufuhr des Raums n steuern, verglichen werden. Beispielsweise können zu diesem Vergleich Steuergrößen relativ zu einem pneumatischen Abgleich herangezogen werden. In manchen Ausführungsformen kann zu diesem Vergleich eine Steuergröße in Abhängigkeit des pneumatischen Abgleichs herangezogen werden. Im Schritt S26 kann dann eine Fehlermeldung in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses des Schritts S25 ausgegeben werden.

[0059] In manchen Ausführungsformen können Verfahrensschritte des in Figur 2 gezeigten Verfahrens Teil des in Figur 1 gezeigten Verfahrens sein. In manchen Ausführungsformen können die in den Figuren 1 und 2 gezeigten Verfahrensschritte beliebig miteinander kombiniert werden.

[0060] In manchen Ausführungsformen können den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Verfahren oder einer Kombination der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Verfahren Schritte hinzugefügt, weggelassen, zusammengefasst,

in mehrere Schritte aufgeteilt, in ihrer Reihenfolge verändert werden, ohne den Kern der Erfindung zu beeinflussen. In manchen Ausführungsformen können Schritte durch Schritte mit gleicher Wirkung ersetzt werden, ohne den Kern der Erfindung zu verändern.

[0061] In manchen Ausführungsformen können die in den Figuren 1 und 2 gezeigten Verfahren oder eine Kombination der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Verfahren als Computerprogramm-Produkt ausgeführt werden.

[0062] Fig. 3 zeigt schematisch ein System zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das System 30 umfasst eine Erfassungseinheit 31 und eine Steuereinheit 32. Die Erfassungseinheit 31 ist dazu eingerichtet, eine Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung zu erfassen, wobei die Volumenstromsteuereinrichtung dazu eingerichtet ist, einen Luft-Volumenstrom von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums mittels der Steuergröße zu steuern. Die Steuereinheit 32 ist dazu eingerichtet, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße zu steuern.

[0063] Optional kann das System 30 eine Ermittlungseinheit 33 umfassen, die dazu eingerichtet ist, eine Referenzsteuergröße, eine minimale Steuergröße, eine durchschnittliche Steuergröße und/oder eine maximale Steuergröße in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße einer Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen zu ermitteln. Die Steuereinheit kann dann dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder der maximalen Steuergröße zu steuern.

[0064] In manchen Ausführungsformen kann das System 30 eine Abgleichseinheit umfassen (nicht in Fig. 3 gezeigt), die dazu eingerichtet ist, einen pneumatischen Abgleich zwischen den Luftaustrittsöffnungen zu ermitteln. Das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers kann dann zusätzlich in Abhängigkeit des pneumatischen Abgleichs erfolgen. Insbesondere kann dann die Referenzsteuergröße, die minimale Steuergröße, die durchschnittliche Steuergröße und/oder die maximale Steuergröße in Abhängigkeit des pneumatischen Abgleichs ermittelt werden.

[0065] In manchen Ausführungsformen kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger derart zu steuern, sodass die Referenzsteuergröße, die minimale Steuergröße, die durchschnittliche Steuergröße und/oder die maximale Steuergröße auf einen vorgegebenen Wert geregelt wird.

[0066] In manchen Ausführungsformen kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger zusätzlich in Abhängigkeit eines Typs eines Luftverteilerkreises, in dem eine Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße zur Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers verwendet wird, angeordnet ist, zu steuern.

[0067] In manchen Ausführungsformen kann das

Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers durch die Steuereinheit zusätzlich in Abhängigkeit eines Typs des Wärme- und/oder Kälteerzeugers erfolgen. Dadurch kann die Steuereinheit das Wärme- bzw. Kälteerzeugen des Wärme- und/oder Kälteerzeugers derart anpassen, dass besonders effiziente Betriebsarten des Wärme- und/oder Kälteerzeugers, insbesondere bezüglich der Betriebszeit, der Pausenzeit, der Heiz- bzw. Kühlleistung und/oder der Heiz- bzw. Kühltemperatur, bevorzugt werden.

[0068] Optional kann das System 30 einen Sollwertgeber 34 und einen Temperatursensor 35 umfassen. Der Sollwertgeber kann dazu eingerichtet sein, eine Solltemperatur für einen oder mehrere zu heizende und/oder zu kühlende Räume zur Verfügung zu stellen. Der Temperatursensor 35 kann dazu eingerichtet sein, eine Ist-Temperatur eines zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums zu erfassen. Die Steuereinheit 32 kann dann dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger zusätzlich in Abhängigkeit der Ist-Temperatur und der Solltemperatur, insbesondere in Abhängigkeit einer Differenz ΔT_n zwischen dem Sollwert $T_{n,soll}$ eines zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume und der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ des zu heizenden Raums, zu steuern.

[0069] In manchen Ausführungsformen kann, insbesondere unabhängig der ermittelten Differenz, der Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ der einen oder mehreren Räume und der einen oder mehreren Solltemperatur $T_{n,soll}$ gesteuert werden. Entsprechend kann dann der Schritt Ermitteln der Differenz in manchen Ausführungsformen entfallen.

[0070] In manchen Ausführungsformen kann die Steuereinheit 32 zudem dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit einer Außentemperatur zu steuern.

[0071] In manchen Ausführungsformen kann die Steuereinheit 32 dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger unabhängig einer Außentemperatur zu steuern.

[0072] In manchen Ausführungsformen kann das System 30 eine Abschätzeinheit (nicht in Fig. 3 gezeigt) umfassen, die dazu eingerichtet ist, eine geschätzte Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße nicht durch die Erfassungseinheit 31 erfasst wird, bereitzustellen. Dies kann beispielsweise durch eine Abschätzung seitens der Abschätzeinheit erfolgen. In manchen Ausführungsformen kann die geschätzte Steuergröße durch eine Mensch-Maschine-Schnittstelle durch einen Benutzer bereitgestellt werden.

[0073] In manchen Ausführungsformen kann eine Abschätzung durch die Abschätzeinheit in Abhängigkeit einer Raum-Soll-Temperatur, einer Raum-Ist-Temperatur, einer oder mehrerer erfasster Steuergrößen und/oder einer Außentemperatur erfolgen.

[0074] Die Steuereinheit 32 kann dann dazu eingerichtet sein, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger zusätzlich

in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße der weiteren Volumenstromsteuereinrichtung zu steuern und/oder die Ermittlungseinheit 33 kann dann dazu eingerichtet sein, die Referenzsteuergröße, die minimale Steuergröße, die maximale Steuergröße und/oder die durchschnittliche Steuergröße zusätzlich in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße zu ermitteln.

[0075] In manchen Ausführungsformen können Einheiten des Systems 30 zusammengefasst, aufgeteilt, hinzugefügt und/oder weggelassen werden, ohne den Kern der Erfindung zu beeinflussen. Die in Fig. 3 dargestellten Verbindungen zwischen den Einheiten sind rein beispielhaft, d. h. es können weitere Verbindungen zwischen den Einheiten vorhanden sein, bzw. Verbindungen zwischen den Einheiten, die in Fig. 3 dargestellt sind, weggelassen werden.

[0076] Fig. 4 zeigt schematisch ein System gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das System 40 umfasst einen ersten Luftverteilerkreis 41 und einen zweiten Luftverteilerkreis 43. Die Luftverteilerkreise 41 und 43 werden mittels eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers 45 mit erwärmter bzw. gekühlter Luft versorgt. Mittels einer Volumenstromsteuereinrichtung 42 wird ein Volumenstrom durch den Luftverteilerkreis 41 gesteuert. Eine Volumenstromsteuereinrichtung 44 steuert den Luft-Volumenstrom, der in den Luftverteilerkreis 43 strömt. Gemäß dem System 40 kann Außenluft/Frischluft 50 mittels einem Wärme- und/oder Kälteerzeuger 45 erwärmt bzw. gekühlt werden. Diese Luft kann dann über Volumenstromsteuereinrichtungen in Luftverteilerkreise mit Luftaustrittsöffnungen in zu heizende und/oder zu kühlende Räume geleitet werden. Die Außenluft kann beispielsweise direkt oder über ein Medium, beispielsweise einem Wärmetauscher durch den Wärme- und/oder Kälteerzeuger aktiv erwärmt oder gekühlt werden.

[0077] In manchen Ausführungsformen kann die Außenluft über einen Wärmetauscher/eine Temperaturrückgewinnung 51 passiv mittels einer Abluft aus einem oder mehreren Räumen vorgewärmt bzw. vorgekühlt werden. In manchen Ausführungsformen kann die Temperaturrückgewinnung 51 mittels eines Bypasses 55 deaktiviert werden, insbesondere, wenn die Abluft keinen Beitrag zur Erwärmung bzw. zur Kühlung der Außenluft/Frischluft/Zuluft 50 aufgrund ihrer Temperatur, insbesondere relativ zu einer Temperatur der Außenluft 50, liefern kann. Vorzugsweise kann die Außenluft in einer oder mehreren Ausführungsformen gefiltert werden, sodass Staubpartikel, Pollen und andere Teilchen nicht oder nur in geringerer Anzahl über die Luftaustrittsöffnungen in Räume gebracht werden.

[0078] Fig. 5 zeigt schematisch ein System gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das in Fig. 5 gezeigte System 40 unterscheidet sich von dem in Fig. 4 gezeigten System 40 dahingehend, dass der Luftverteilerkreis 41 zwei Luftaustrittsöffnungen 411 und 413 beinhaltet. In dieser Ausführungsform sind den Luftaustrittsöffnungen 411 und 413 jeweils Volumenstromsteuereinrichtungen 412, 414 vorgelagert, sodass der Luftvolu-

menstrom zu den Luftaustrittsöffnungen 411 und 413 jeweils individuell gesteuert werden kann.

[0079] In Reihe miteinander verbundene Volumenstromsteuereinrichtungen und/oder parallel miteinander verbundene Volumenstromsteuereinrichtungen können in manchen Ausführungsformen zu einer Volumenstromsteuereinrichtung mit einer sich daraus ergebenden Steuergröße schematisch zusammengefasst werden.

[0080] Wenn beispielsweise eine Wärmeanforderung seitens eines der Luftzirkulationskreise 31, 32 vorliegt, aber die Volumenstromsteuereinrichtungen 42, 44 und 46 geschlossen sind oder nur geringfügig geöffnet sind, kann es zu einem Überhitzen des Wärme- und/oder Kälteerzeugers 45 führen, so dass dieser vorzeitig abgeschaltet wird, da die Wärme nicht abgenommen wird. Kühlt der Wärmeträger im Wärme- und/oder Kälteerzeuger 45 wieder ab, so erzeugt der Wärme- und/oder Kälteerzeuger 45 aufgrund der Wärmeanforderung wieder Wärme.

[0081] Dies kann als Takten bzw. Stotterbetrieb bezeichnet werden. Um dem entgegenzuwirken, werden erfindungsgemäß die Steuergrößen der Volumenstromsteuereinrichtungen 42, 44, 412, 414 bei der Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers 45 mitberücksichtigt, so dass der Wärme- und/oder Kälteerzeuger 45 nur dann Wärme bzw. Kälte erzeugt, wenn auch sichergestellt werden kann, dass die erzeugte Wärme bzw. Kälte vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einem Wärmeabnehmer bzw. Kälteabnehmer, insbesondere einer Luftaustrittsöffnung transportiert werden kann.

[0082] In manchen Ausführungsformen können zudem weitere Wärme- bzw. Kälteabnehmer, wie Warmwasserkreise, Heizkreise, Kühlkreise, vorliegen, die dazu eingerichtet sind, eine Wärme bzw. Kälte von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger abzunehmen. Diese können in manchen Ausführungsformen vorteilhafterweise analog Berücksichtigung finden. So können beispielsweise Ventilstellungen etc. als Maß für eine Wärme- bzw. Kälteabnahme herangezogen werden.

[0083] Vorteilhafterweise können die Steuergrößen der Volumenstromsteuereinrichtungen 412, 414, 42, 44 in Abhängigkeit eines pneumatischen Abgleichs für die Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers 45 herangezogen werden. Dies kann den Vorteil haben, dass die zur Steuerung des Wärme- und/oder Kälteerzeugers 45 herangezogene Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung das Vorliegen eines Luftvolumenstroms vom Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einem Wärme- bzw. Kälteabnehmer, wie der Luftaustrittsöffnung besonders aussagekräftig wiedergibt.

[0084] Fig. 6a zeigt schematisch in einem Diagramm einen Verlauf der an einen Wärmeerzeuger gestellten Wärmeanforderung in Abhängigkeit der Zeit bei einem Verfahren gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführung und bei einem herkömmlichen Verfahren. Auf der x-Achse des Diagramms ist die Zeit eines Tages aufgetragen. Auf der y-Achse ist die ermittelte Wärmeanforderung in °C aufgetragen. Der Graph 601 zeigt den Verlauf der

ermittelten Wärmeanforderung in Abhängigkeit der Zeit, wobei die ermittelte Wärmeanforderung gemäß einem herkömmlichen Verfahren ermittelt wurde. Der Graph 602 zeigt den Verlauf der ermittelten Wärmeanforderung in Abhängigkeit der Zeit, wobei die ermittelte Wärmeanforderung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ermittelt wurde.

[0085] Fig. 6b zeigt schematisch in einem Diagramm eine minimale, eine durchschnittliche und eine maximale Steuergröße in Abhängigkeit der Zeit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Auf der x-Achse des Diagramms ist die Zeit eines Tages aufgetragen. Auf der y-Achse ist die Steuergröße als Öffnungsgrad in Prozent aufgetragen. Der Öffnungsgrad kann beispielsweise durch einen durch die Volumenstromsteuereinrichtung gesteuerten Luftvolumenstrom bestimmt sein. In manchen Ausführungsformen kann der Öffnungsgrad in Abhängigkeit einer geometrischen Größe einer durch die Volumenstromsteuereinrichtung gesteuerten Öffnung bestimmt sein. In manchen Ausführungsformen kann der Öffnungsgrad in Abhängigkeit eines pneumatischen Abgleichs normiert sein. Folglich stellt der Öffnungsgrad hier die Steuergröße dar.

[0086] In Fig. 6b ist der zeitliche Verlauf einer maximalen Steuergröße 701, einer durchschnittlichen Steuergröße 702 und einer minimalen Steuergröße 703 gezeigt. Die maximale, die minimale und die durchschnittliche Steuergröße kann in Abhängigkeit einer Mehrzahl an Steuergrößen ermittelt worden sein. Die Volumenstromsteuereinrichtungen, die in Fig. 6b zur Ermittlung der minimalen, der durchschnittlichen und der maximalen Steuergröße herangezogen wurden, werden gemäß der in Fig. 6a gezeigten ermittelten Wärmeanforderung mit Wärme versorgt.

[0087] Wie in Fig. 6a ersichtlich ist, wird die ermittelte Wärmeanforderung 601 gemäß dem Stand der Technik gegen 6:00 Uhr von der Nachtabsenkung auf etwa 42°C auf einen Tageswert von etwa 46°C erhöht. Diese Flacht dann im Laufe des Tages bis etwa gegen 20:00 Uhr auf etwa 45°C ab. Ab etwa 20:00 Uhr bis etwa 21:00 Uhr wird die Wärmeanforderung auf etwa 41°C gemäß einer Nachtabsenkung verringert und dann im Laufe der Nacht entsprechend bei etwa 41° bzw. 42°C gehalten.

[0088] Wie aus den Fig. 6a und 6b zu entnehmen ist, liegt zwischen den Graphen 602 und 701 bzw. 702 eine starke Wechselwirkung vor. Da zwischen 00:00 Uhr und etwa 5:00 Uhr die durchschnittliche Steuergröße 702 bzw. die maximale Steuergröße relativ gering ist (kleiner gleich 10% bzw. kleiner gleich 50%), wird die ermittelte Wärmeanforderung von etwa 28°C auf etwa 34°C in diesem Zeitraum gemäß der Änderung der durchschnittlichen bzw. maximalen Steuergröße erhöht.

[0089] Da jedoch die Wärmeenergieabnahme in diesem Zeitraum relativ gering ist, wie aus den Graphen 701, 702 und 703 ersichtlich ist, wird die ermittelte Wärmeanforderung entsprechend dem Erfindungsgemäßen Verfahren abgesenkt. D.h. wenn die Steuergrößen, insbesondere eine minimale, eine durchschnittliche

und/oder eine maximale Steuergröße, relativ klein sind (kleiner als ein vorgegebener Wert oder kein Durchfluss), kann beispielsweise eine ermittelte Wärmeanforderung des Wärmeerzeugers und/oder ein Luft-Volumenstrom verringert werden.

[0090] Wie aus Fig. 6b des Weiteren hervorgeht, wird der Luftvolumenstrom mittels der Volumenstromsteuereinrichtung zwischen etwa 5:00 Uhr und etwa 7:00 Uhr erhöht. Dies kann beispielsweise in Folge eines Endzeitpunkts einer Nachtabsenkung erfolgen.

[0091] Entsprechend steigt die ermittelte Wärmeanforderung 602 auf einen Wert von etwa 58°C in diesem Zeitraum. Als Folge davon werden die Volumenstromsteuereinrichtungen im Zeitraum zwischen ca. 7:00 Uhr und 8:00 Uhr wieder etwas geschlossen und folglich wird die ermittelte Wärmeanforderung auf etwa 47°C verringert. D.h. wenn die Steuergrößen, insbesondere eine minimale, eine durchschnittliche und/oder eine maximale Steuergröße relativ groß sind (großer Durchfluss), kann beispielsweise eine Wärmeanforderung an den Wärmeerzeuger und/oder ein Luftvolumenstrom erhöht werden.

[0092] Des Weiteren ist ersichtlich, dass sich die Steuergrößen der Volumenstromsteuereinrichtungen in Abhängigkeit der ermittelten Wärmeanforderungen ändern, sodass beispielsweise eine vorgegebene Temperatur in einem Raum, etc. vorliegt.

[0093] Vorteilhafterweise kann der Wärmeerzeuger derart gesteuert werden, sodass die minimale, durchschnittliche und/oder maximale Steuergröße auf einen vorgegebenen Wert geregelt wird. Je nach Regelparameter kann ein Überschwingen, wie beispielsweise gegen 7:00 Uhr, 18:00 Uhr und 21:00 Uhr vermieden bzw. verringert werden. In manchen Ausführungsformen kann beispielsweise ein Überschwingen durch zusätzliche Sensorwerte von zusätzlichen Sensoren reduziert werden.

[0094] Zusammenfassend kann aus den Fig. 6a und 6b entnommen werden, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch das Steuern des Wärmeerzeugers in Abhängigkeit der Steuergrößen gleichzeitig die Steuergrößen optimiert werden können, so dass die ermittelte Wärmeanforderung an den Wärmeerzeuger reduziert werden kann. Dies hat zur Folge, dass Wärmeverluste, insbesondere durch Wärmeabstrahlung von Leitungsrohren, durch die niedrigeren Wärmegradienten vom Wärmeträger zur Leitungsumgebung und somit die Energieverluste verringert werden. Als Konsequenz können dadurch die Effizienz und, insbesondere bei einer Wärmepumpe, die Laufzeiten vorteilhaft optimiert werden.

[0095] Das Verwenden der minimalen, mittleren und/oder maximalen Steuergröße ist dabei nur beispielhaft. Insbesondere kann das Ergebnis einer mathematischen Funktion mit den Steuergrößen als Eingabeparameter zur Steuerung des Wärmeerzeugers verwendet werden. Eine mathematische Funktion kann insbesondere dazu eingerichtet sein, die einzelnen Steuergrößen zu gewichten und dann eine minimale, maximale, oder mittlere Steuergröße zu ermitteln.

[0096] In den Fig. 6a und 6b wurde das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Wärmeerzeugers erläutert. Die dabei gemachten Ausführungen treffen jedoch gleichermaßen auf einen Kälteerzeuger und eine Mischform aus Wärme- und Kälteerzeuger zu. Die Temperaturen, Steuergrößen und Grenzwerte sind dementsprechend zu modifizieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers, insbesondere einer Luft-Luft Wärmepumpe, umfassend die Schritte:

- Erfassen einer Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, einen Luftstrom von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums zu steuern, und
- Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße.

2. Verfahren nach Anspruch 1 umfassend den Schritt:

Ermitteln in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße einer Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen mindestens eines aus der Gruppe: eine Referenzsteuergröße, eine minimale Steuergröße, eine durchschnittlichen Steuergröße und/oder eine maximale Steuergröße, wobei das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder maximalen Steuergröße erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Ermitteln einer Referenzsteuergröße, einer minimalen Steuergröße, einer durchschnittlichen Steuergröße und/oder einer maximalen Steuergröße in Abhängigkeit einer Gewichtung der Steuergröße der Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfassend den Schritt:

Ermitteln eines pneumatischen Abgleichs zwischen der Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen, wobei das Ermitteln der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder maximalen Steuergröße in Abhängigkeit des ermittelten pneumatischen Abgleichs erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers derart erfolgt, sodass die Referenzsteuergröße, die minimale Steuergröße, die durchschnittliche Steuergröße oder die maximale Steuergröße auf einen vorgegebenen Wert geregelt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei

eine Volumenstromsteuereinrichtung oder eine Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen in einem Luftverteilerkreis angeordnet sind, und das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit eines Typs des Luftverteilerkreises erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei

eine Mehrzahl an Volumenstromsteuereinrichtungen in einer Mehrzahl an Luftverteilerkreise angeordnet sind, und das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers in Abhängigkeit eines oder mehrerer Luftverteilerkreise der Mehrzahl an Luftverteilerkreise, insbesondere in Abhängigkeit eines Typs eines Luftverteilerkreises, erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei

das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit eines Typs des Wärme- und/oder Kälteerzeugers erfolgt; und/oder das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit einer Raum-Ist-Temperatur und einer Raum-Soll-Temperatur erfolgt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei

das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit einer Außentemperatur erfolgt; oder ein Schritt Erfassen einer Außentemperatur zum Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers entfällt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Verfahren mindestens einen der folgenden Schritte umfasst:

Abschätzen einer Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuergröße im Schritt Erfassen der Steuergröße nicht erfasst wird, oder Abschätzen einer Steuergröße einer weiteren Volumenstromsteuereinrichtung, deren Steuer-

größe im Schritt Erfassen der Steuergröße mehrerer Volumenstromsteuereinrichtungen nicht erfasst wird, in Abhängigkeit einer Raum-Soll-Temperatur, einer Raum-Ist-Temperatur und/oder einer Außentemperatur, wobei das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße der weiteren Volumenstromsteuereinrichtung erfolgt und/oder das Ermitteln der Referenzsteuergröße, der minimalen Steuergröße, der durchschnittlichen Steuergröße und/oder maximalen Steuergröße zusätzlich in Abhängigkeit der geschätzten Steuergröße erfolgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend die Schritte:

Bereitstellen einer oder mehrerer Solltemperaturen $T_{n,soll}$ für einen oder mehrere zu heizende und/oder zu kühlende Räume,
Erfassen einer Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ für den einen oder die mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume, und
Ermitteln einer Differenz ΔT_n zwischen einem Sollwert $T_{n,soll}$ eines zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume und der Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ des zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums, wobei das Steuern des Wärme- und/oder Kälteerzeugers zusätzlich in Abhängigkeit der ermittelten Differenz ΔT_n erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11 umfassend die Schritte:

Vergleichen einer oder mehrerer ermittelter Differenzen ΔT_n mit den erfassten einen oder mehreren Steuergrößen;
Ausgeben einer Fehlermeldung in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses.

13. System zum Steuern eines Wärme- und/oder Kälteerzeugers umfassend:

eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, eine Steuergröße einer Volumenstromsteuereinrichtung zu erfassen, wobei die Volumenstromsteuereinrichtung dazu eingerichtet ist, einen Luft-Volumenstrom von dem Wärme- und/oder Kälteerzeuger zu einer Luftaustrittsöffnung eines Raums mittels der Steuergröße zu steuern, und
eine Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger in Abhängigkeit der erfassten Steuergröße zu steuern.

14. System nach Anspruch 13 umfassend:

- einen oder mehrere Sollwertgeber, die eine Solltemperatur $T_{n,soll}$ für einen oder mehrere zu heizende und/oder zu kühlende Räume zur Verfügung stellen,
- mindestens einen Temperatursensor pro zu heizendem und/oder zu kühlendem Raum zum Erfassen einer Ist-Temperatur $T_{n,ist}$ der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume, wobei

die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, den Wärme- und/oder Kälteerzeuger zusätzlich in Abhängigkeit einer Differenz ΔT_n zwischen einem Sollwert $T_{n,soll}$ eines zu heizenden und/oder zu kühlenden Raums der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume und der Ist-Temperaturen $T_{n,ist}$ der einen oder mehreren zu heizenden und/oder zu kühlenden Räume zu steuern.

15. Computerprogramm-Produkt umfassend Programmbefehle, die den Computer dazu veranlassen, das Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 1 bis 12 auszuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf den Computer geladen oder ausgeführt wird.

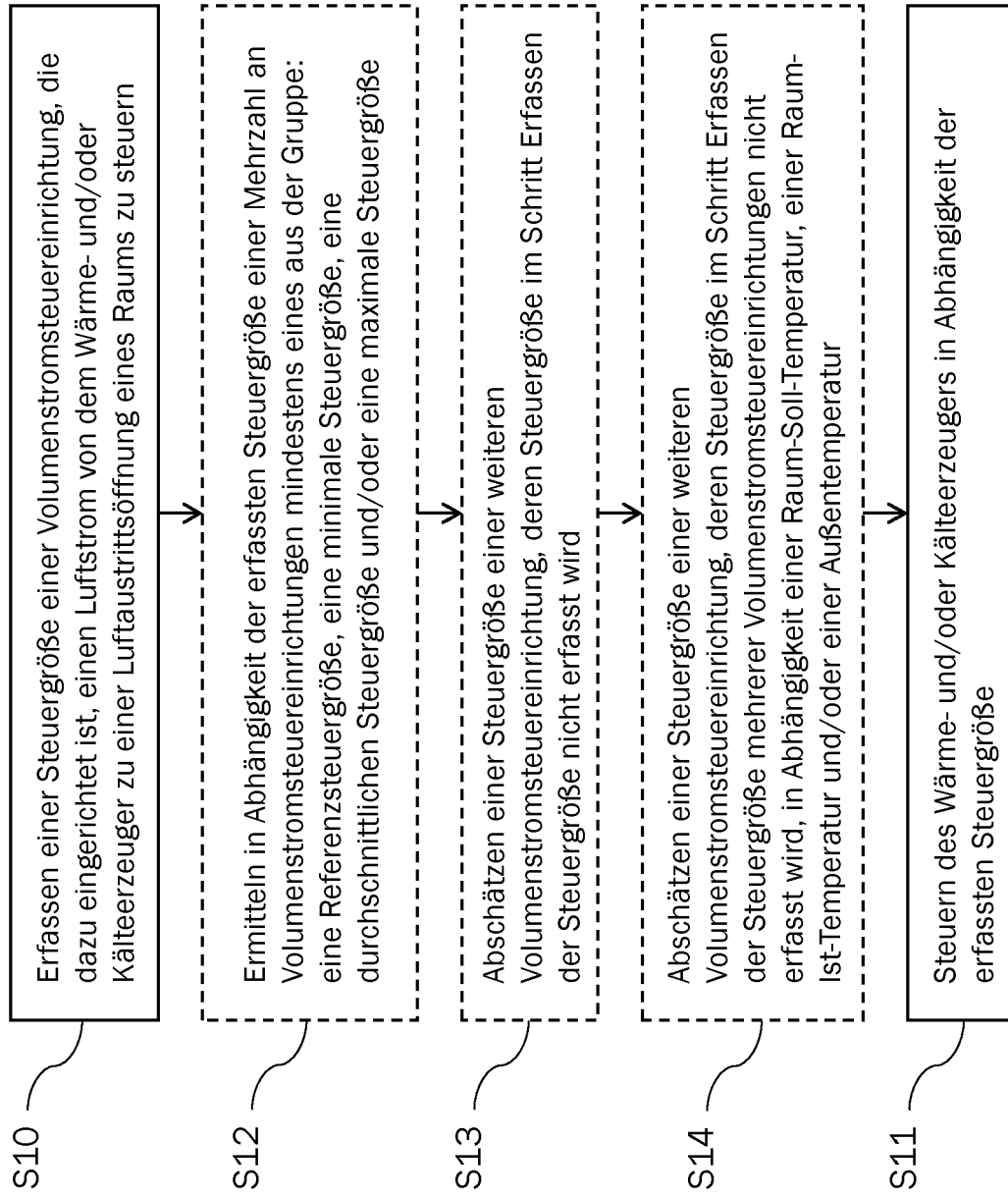


Fig. 1

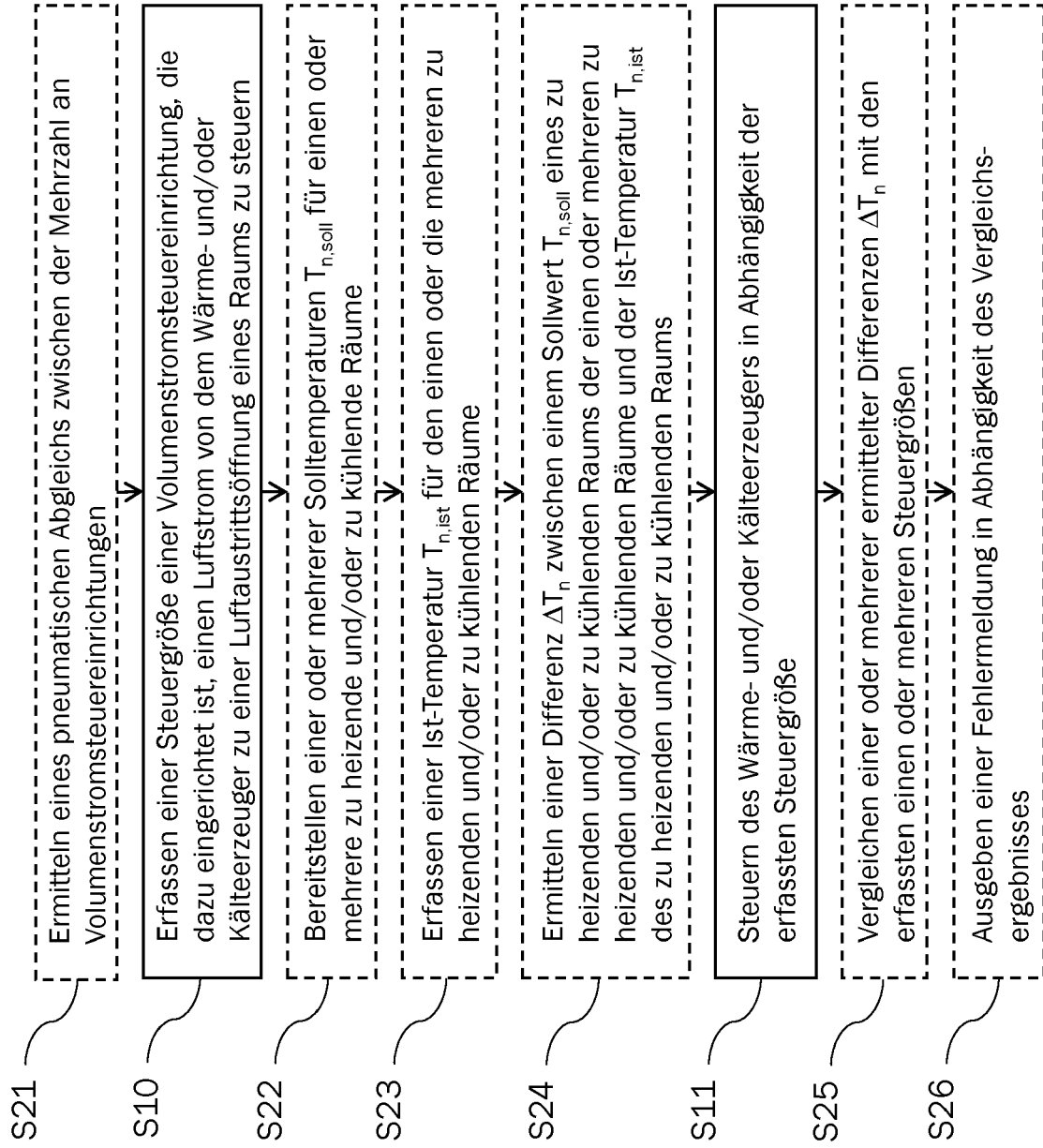


Fig. 2

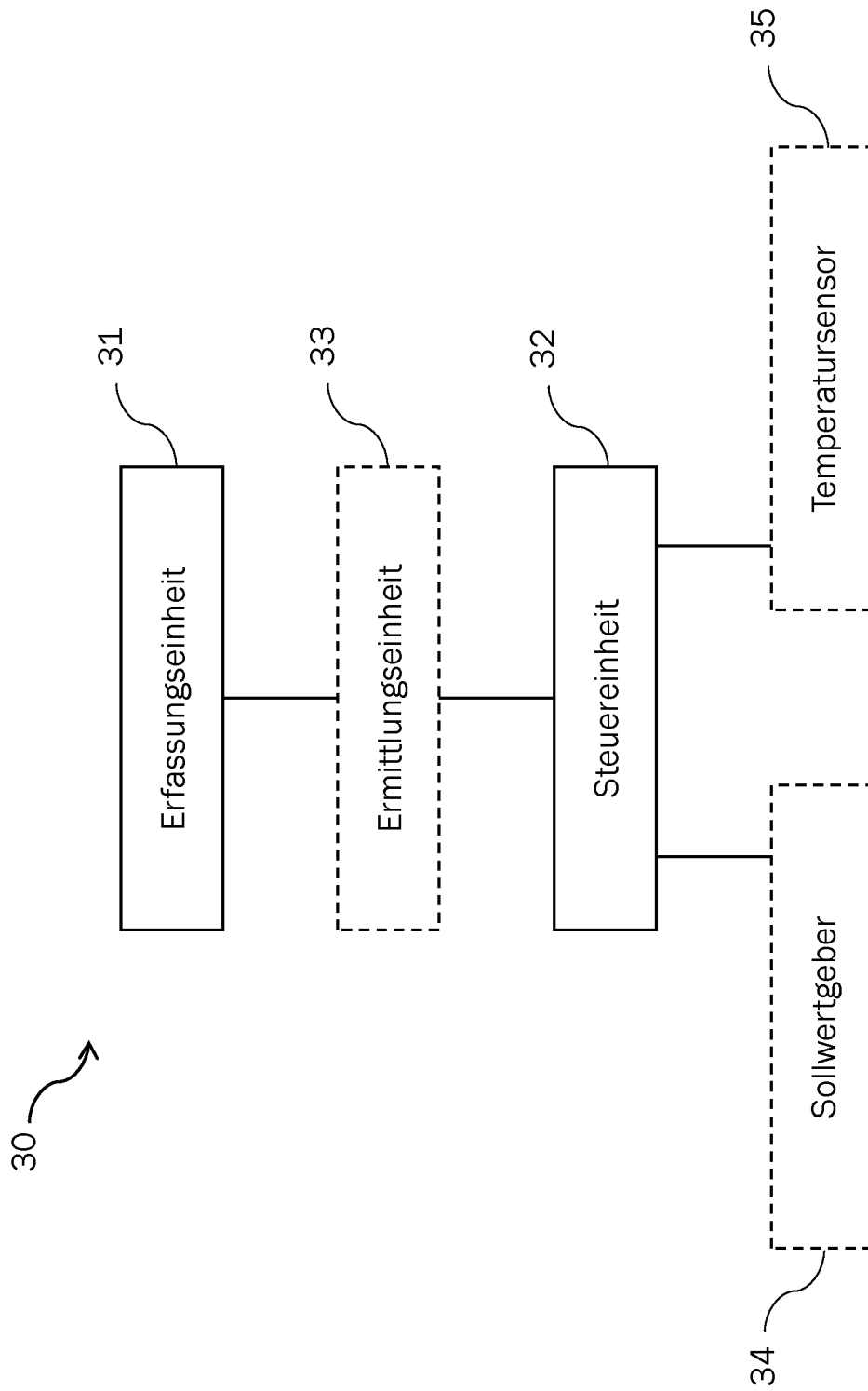


Fig. 3

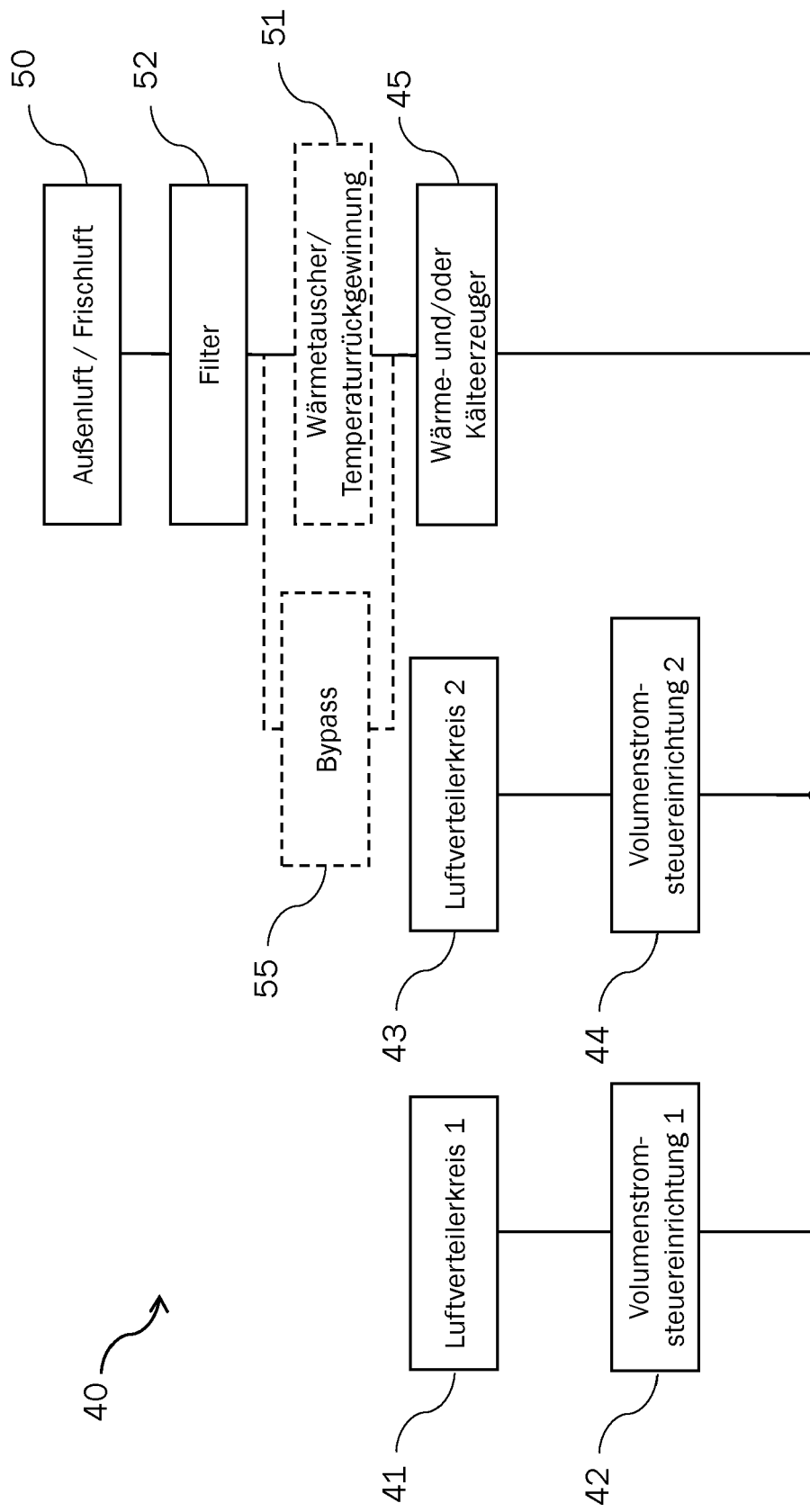


Fig. 4

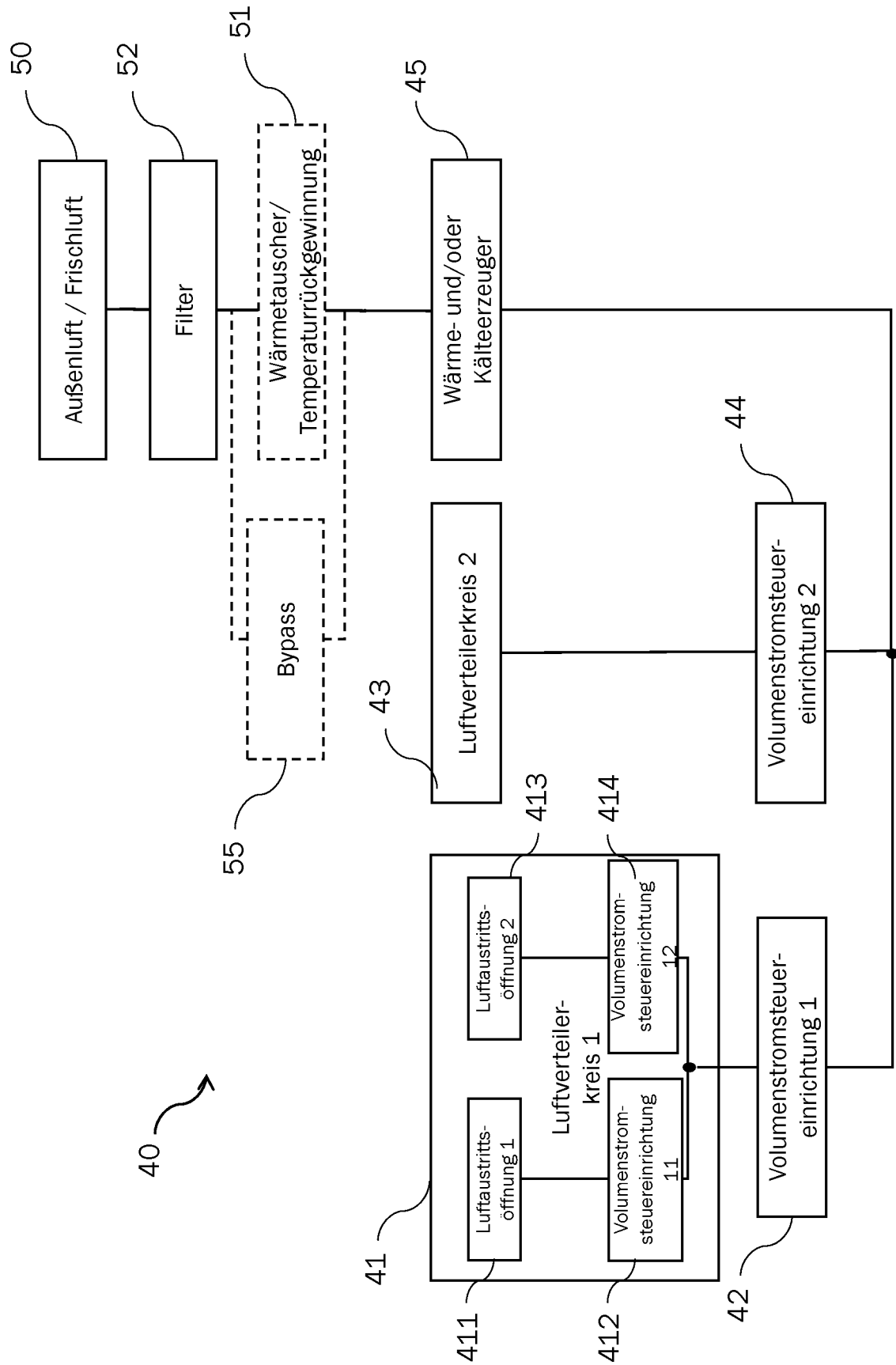


Fig. 5

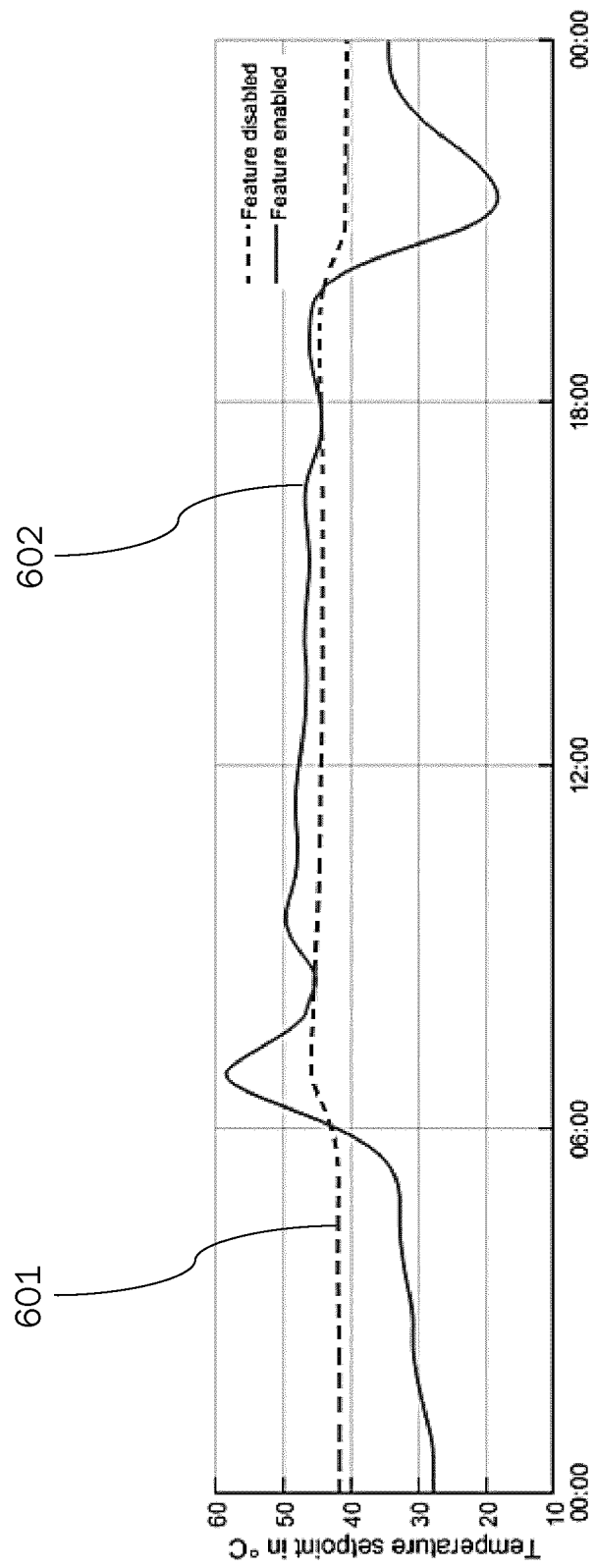


Fig. 6a

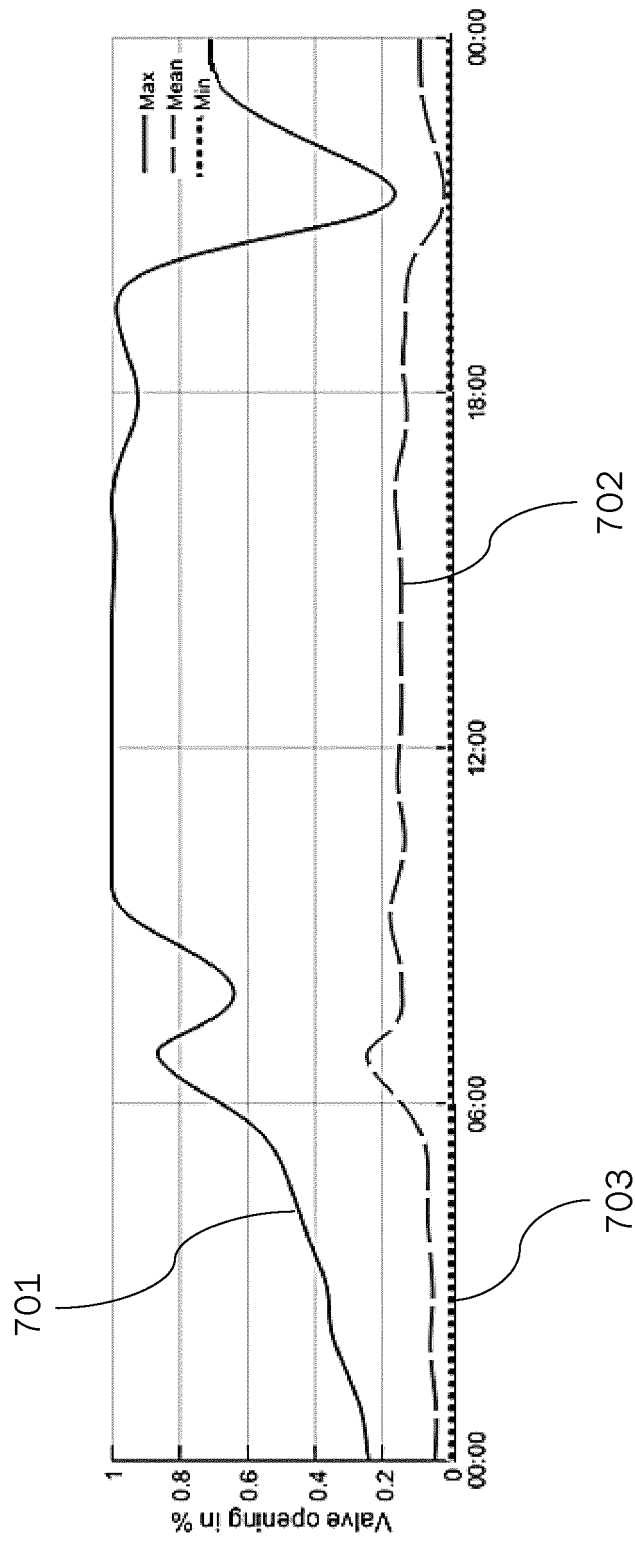


Fig. 6b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 1806

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 2012/118986 A1 (DAZAI RYOUTA [JP] ET AL) 17. Mai 2012 (2012-05-17)	1, 13	INV. F24D5/12
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-12, 14, 15	F24D19/10 F24F3/00 F24F3/02

X	US 2013/014927 A1 (DAZAI RYOUTA [JP]) 17. Januar 2013 (2013-01-17)	1	F24F3/044 F24F11/86
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-12, 14, 15	F24F140/40

X	US 4 811 897 A (KOBAYASHI TOYOHIRO [JP] ET AL) 14. März 1989 (1989-03-14)	1	
Y	* Spalte 12, Zeile 63 - Spalte 13, Zeile 5; Abbildung 5 *	1-12, 14, 15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		10. Oktober 2022	Decking, Oliver
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 17 1806

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.

10-10-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2012118986 A1	17-05-2012	CN 102466303 A	23-05-2012
			JP 5629189 B2	19-11-2014
			JP 2012107787 A	07-06-2012
			KR 20120052874 A	24-05-2012
			US 2012118986 A1	17-05-2012

20	US 2013014927 A1	17-01-2013	CN 102878636 A	16-01-2013
			JP 5793359 B2	14-10-2015
			JP 2013019582 A	31-01-2013
			KR 20130007962 A	21-01-2013
			US 2013014927 A1	17-01-2013

25	US 4811897 A	14-03-1989	KEINE	

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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