

(19)



(11)

EP 3 553 408 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.12.2020 Patentblatt 2020/51

(51) Int Cl.:
F24H 1/10 ^(2006.01) **F24H 9/20** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19160242.4**

(22) Anmeldetag: **01.03.2019**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYBRIDEN HEIZGERÄTES UND HYBRIDES HEIZGERÄT**

HYBRID HEATING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A HYBRID HEATING DEVICE

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN APPAREIL CHAUFFANT HYBRIDE ET APPAREIL
CHAUFFANT HYBRIDE

(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: **13.04.2018 DE 102018108800**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(73) Patentinhaber: **Vaillant GmbH
42859 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:
• **Thum, Lars
40724 Hilden (DE)**

• **Der weitere Erfinder hat auf sein Recht verzichtet,
als solcher bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Popp, Carsten
Vaillant GmbH
IRP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 615 385 EP-A2- 2 189 729
CA-A1- 2 901 659 DE-A1-102004 029 376**

EP 3 553 408 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines hybriden Heizgerätes sowie ein hybrides Heizgerät. Ein hybrides Heizgerät im Sinne dieser Erfindung ist ein Heizgerät, das Wärme sowohl aus der Verbrennung eines fossilen Energieträgers wie Erdgas als auch aus einer elektrischen Energiequelle erzeugt und für die Beheizung eines Gebäudes zur Verfügung stellt.

[0002] Meist arbeiten Heizgeräte monovalent, d.h. die Wärme wird nur aus einem Energieträger bezogen. Aus ökonomischen und ökologischen Gründen ist dies häufig Erdgas. Aus technischen Gründen ist jedoch der Bereich zwischen minimaler und maximaler Leistung begrenzt, da die für die Gemischbildung benötigten Strömungsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft zu gering ist. In der Patentanmeldung EP2735793A2 erfolgt dies durch zusätzliche Vorrichtungsmerkmale in der Gemischbildungseinrichtung.

[0003] Dadurch kann zwar der Modulationsbereich nach unten, also im Bereich niedriger Leistungen erweitert werden. Modulationsbereiche bzw. Leistungsverhältnisse zwischen minimaler und maximaler Leistung von 1:20 sind nach dem Stand der Technik sehr gute Werte. Dennoch besteht weiterhin der Bedarf nach Heizgeräten, die einen noch geringeren Bereich abdecken.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem hybriden Heizgerät mit einem Brenner gemäß dem Stand der Technik und einem zusätzlichen elektrischen Heizer nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0005] Grundsätzlich sind hybride Heizgeräte oder Heizsysteme aus dem Stand der Technik bekannt. Das Gebrauchsmuster DE 9004025 U1 zeigt eine zusätzliche in einem Radiator integrierte elektrische Heizpatrone. Es ist offenbart, dass diese Heizpatrone beim Ausfall des Heizgeräts in Betrieb genommen wird.

[0006] Die Offenlegungsschrift DE 3109990 A1 zeigt eine vergleichbare Heizpatrone außerhalb des Radiators, aber auch außerhalb des Heizgerätes. Die DE 3109990 A1 lehrt, die elektrische Heizpatrone bei geringem Heizbedarf zu verwenden. Explizit sind hier die Frostschutzfunktion bei Abwesenheit oder der Betrieb außerhalb der normalen Heizperioden genannt. Auch hier ist ein Entweder-Oder-Betrieb vorgesehen.

[0007] Die DE 3325822 A1 zeigt einen Heizkessel mit elektrischer Vorwärmeinrichtung. Diese dient dazu, Kondensation zu vermeiden.

[0008] Die Patentanmeldung EP 2 189 729 A2 offenbart ein Verfahren zum Betrieb einer Heizungsanlage mit zwei Wärmeerzeugern, einen für die Grundlast und einen für die Spitzenlast. Die Erfindung richtet sich auf die Koordination der Leistungen beim Zuschalten des Spitzenlast-Wärmeerzeugers. Der Grundlast-Wärmeerzeuger ist eine Wärmepumpe und der Spitzenlast-Wärmeerzeuger ist ein Heizkessel.

[0009] Die Patentanmeldung EP 2 615 385 A1 beschreibt ein Verfahren zum Regeln eines Energiewandlers für mehrere Angebote von Wärme- oder Kälteleis-

tung, um mehrere Wärmesenken energieeffizient zu versorgen.

[0010] In der Patentanmeldung CA 2 901 659 A1 wird ein Warmwasser-Heizer offenbart, der entweder mit Gas oder elektrisch betreibbar ist.

[0011] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2004 029 376 A1 ist ein Heizgerät mit Brenner und Primärwärmetauscher bekannt, bei dem zur Erweiterung des Modulationsbereichs unterhalb der minimalen Leistung des Brenners oder zusätzlich oberhalb des maximalen Leistungsbereichs ein im Vorlauf oder Rücklauf des Wärmeträgermediums vorgesehener elektrischer Zusatzheizer betrieben wird. Der Zusatzheizer wird betrieben, sobald der Wärmebedarf die minimale Leistung des Brenners unterschreitet bzw. die maximale Leistung überschreitet.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines alternativen Verfahrens zum Betreiben eines Heizgeräts mit Brenner und elektrischem Zusatzheizer zum Erweitern des Modulationsbereichs. Insbesondere soll im Übergangsbereich ein häufiges hin- und herschalten zwischen dem Brenner und dem elektrischem Zusatzheizer vermieden werden.

[0013] Der aktuelle Wärmebedarf kann beispielsweise durch eine Soll-Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums im Heizkreislauf definiert werden. Bei konstantem Volumenstrom des Wärmeträgermediums, also bei konstanter Drehzahl der Umwälzpumpe besteht eine direkte Proportionalität zwischen dem aktuellen Wärmebedarf und der Soll-Vorlauftemperatur. Nach dem Stand der Technik wird die Soll-Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der gewünschten Raumtemperatur auf der Basis eines mathematischen Gebäudemodells (Heizkurven) ermittelt. Nach dem Stand der Technik passt ein Heizgerät seine Leistung mittels eines Reglers so an, dass die Ist-Vorlauftemperatur der Soll-Vorlauftemperatur entspricht. Daher wird das erfindungsgemäße Verfahren auf der Basis der Vorlauftemperatur durchgeführt. Dabei wird die erste Wärmequelle nicht unterhalb ihrer Minimalleistung betrieben. Für den Fall, dass diese Leistung oberhalb des aktuellen Wärmebedarfs liegt, führt dies zu einem Anstieg der Ist-Vorlauftemperatur. Sobald über einen bestimmten Zeitraum bei Betrieb mit Minimalleistung die Ist-Vorlauftemperatur um einen bestimmten Differenzbetrag oberhalb der Soll-Vorlauftemperatur liegt, wird die erste Wärmequelle abgeschaltet und die zweite Wärmequelle eingeschaltet, die nun die Wärmesenken mit Wärme versorgt. Dabei wird weiterhin die Vorlauftemperatur geregelt.

[0014] Steigt nun der Wärmebedarf wieder an, so wird erfindungsgemäß die Umschaltung auf die erste Wärmequelle gemäß Anspruch 2 oder 3 nach zwei alternativen Verfahrensvarianten durchgeführt. Entweder wird die zweite Wärmequelle mit maximal der Minimalleistung oder einer Leistung geringfügig oberhalb der Minimalleistung der ersten Wärmequelle betrieben. Ein erhöhter Wärmebedarf führt zu einem Absinken der Vorlauftemperatur, was nach dem oben beschriebenen Verfahren nach einem Überschreiten eines bestimmten Differenz-

betrages über einen bestimmten Zeitraum führt. Dies wird erfindungsgemäß dazu, dass die zweite Wärmequelle abgeschaltet und die erste Wärmequelle eingeschaltet wird. Alternativ kann auch die Leistung der zweiten Wärmequelle über die Minimalleistung der ersten Wärmequelle hinaus erhöht werden. Wird die zweite Wärmequelle über einen bestimmten Zeitraum mit einer Leistung oberhalb der Minimalleistung der ersten Wärmequelle betrieben, führt dies erfindungsgemäß zum Abschalten der zweiten Wärmequelle und zum Einschalten der ersten Wärmequelle.

[0015] Bevorzugt sind die Differenzbeträge der Vorlauftemperaturen kleiner 1 K, besonders bevorzugt kleiner 0,5 K.

[0016] Die Messzeiträume, innerhalb derer die Temperaturabweichung der Ist-Vorlauftemperatur größer als der Differenzbetrag sein muss, um ein Umschalten der Wärmequelle zu bewirken, ist bevorzugt mindestens die Umlaufdauer des Wärmeträgermediums im Heizkreislauf. Unter Umlaufdauer wird die da verstanden, die für ein vollständiges Umwälzen des Wärmeträgermediums im Heizkreislauf benötigt wird. Diese Zeit hängt ab vom Volumenstrom der Umwälzpumpe und vom Gesamtvolumen des Heizkreislaufs.

[0017] Die Minimalleistung und die Maximalleistung der ersten Wärmequelle wird bestimmt durch Messgrößen, die ohnehin im System bekannt sind. Dies ist die Drehzahl des Gebläses, ein aus der Drehzahl des Gebläses und der Stromaufnahme des Gebläses berechneter Luftmassenstrom, ein durch ein Volumen- oder Massenströmsensors gemessener Luftmassenstrom.

[0018] Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist gemäß dem unabhängigen Vorrichtungsanspruch geschützt.

[0019] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren detailliert erläutert.

[0020] Es stellen dar:

Figur 1: eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens (Stand der Technik)
Figur 2, 3: Leistungsverlauf der ersten und zweiten Wärmequelle und Vorlauftemperaturabweichungsverlauf während des Durchführens des erfindungsgemäßen Verfahrens

[0021] Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Das Heizgerät 1 umfasst die erste Wärmequelle 3 und die zweite Wärmequelle 4. Die erste Wärmequelle 3 ist ein mit Brenngas betriebener Brenner, dem über ein Gebläse 2 ein Brenngas-Luft-Gemisch zugeführt wird. Über einen hier nicht dargestelltes Abgasrohr werden die Abgase abgeführt. In der Wärmequelle 3 führt die durch die Verbrennung entstehende Wärme auf ein Wärmeträgermedium übertragen, dass in einem Heizkreislauf 11 mithilfe einer Umwälzpumpe 12 zirkuliert. Dabei überträgt das Wärmeträgermedium die Wärme auf eine Wärmesenke 8, beispielsweise eine Heizung für ein Gebäude oder auf eine

Wärmesenke 9, beispielsweise ein Warmwasserspeicher für Brauchwasser. Über ein Dreiwegeventil 12 kann der Heizkreislauf 11 so eingestellt werden, dass das erwärmte Wärmeträgermedium entweder durch die Wärmesenke 8 oder durch den Sekundärwärmetauscher 6 geleitet wird, welcher die Wärme auf die Wärmesenke Warmwasserspeicher 9 überträgt.

[0022] In Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums ist hinter der ersten Wärmequelle 3 eine zweite Wärmequelle 4 angeordnet. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine elektrische Heizung in Form beispielsweise einer Heizpatrone, die von dem Wärmeträgermedium umspült wird. Die zweite Wärmequelle 4 kann alternierend oder zusammen mit der ersten Wärmequelle 3 Wärme auf das Wärmeträgermedium übertragen. Ein Steuergerät 5 steuert über das Gebläse 2 die Wärmequelle 3 sowie die Wärmequelle 4. Zudem liegt über den Vorlauftemperatursensor 13 dem Steuergerät 5 die Information über die aktuelle Vorlauftemperatur vor. Weiterhin ist das Steuergerät 5 eingerichtet, über einen Außentemperaturfühler 7, die gewählte Raumtemperatur und ein mathematisches Modell des Gebäudes den aktuellen Wärmebedarf vorzugeben. Dies kann beispielsweise in Form einer Soll-Vorlauftemperatur geschehen. Durch Vergleich mit der mittels des Vorlauftemperatursensors gemessenen Ist-Vorlauftemperatur können die erste Wärmequelle 3 und die zweite Wärmequelle 4 angesteuert werden.

[0023] Dabei ist die erste Wärmequelle 3 so ausgeführt, dass sie über eine Minimalleistung und eine Maximalleistung verfügt. Die Wärmequelle 3 kann keine Wärme unterhalb der minimalen Leistung liefern, ohne periodisch abgeschaltet zu werden. Aus diesem Grund ist in Reihe hinter die erste Wärmequelle 3 die zweite Wärmequelle 4 geschaltet, die mithilfe elektrischer Energie das Wärmeträgermedium mit geringen Leistungen beheizen kann.

[0024] Weiterhin ist es möglich, für hohen Wärmebedarf die erste Wärmequelle 3 und die zweite Wärmequelle 4 gleichzeitig zu betreiben.

[0025] Figur 2 und 3 zeigen anhand von grafisch dargestellten Verläufen von Wärmebedarf 101, Abweichung der Vorlauftemperatur 102 und Heizleistungen 103, 104 der ersten 3 und zweiten Wärmequelle 4. Die Figuren 2 und 3 unterscheiden sich durch unterschiedliche Verfahrensvarianten umschalten von der zweiten Wärmequelle 4 auf die erste Wärmequelle 3 zum Zeitpunkt t4. Nachfolgend werden die Figuren 2 und 3 gemeinsam beschrieben und auf Unterschiede hingewiesen.

[0026] Die Beschreibung erfolgt anhand eines Wärmebedarfs 101 der zunächst oberhalb der Minimalleistung $P_{1,min}$ und unterhalb der Maximalleistung $P_{2,max}$ der ersten Wärmequelle 3 ist. Der Wärmebedarf wird zunächst ausschließlich durch die erste Wärmequelle 3 gedeckt. Der Wärmebedarf steigt zunächst kontinuierlich. Zum Zeitpunkt t1 unterschreitet der Wärmebedarf die Minimalleistung $P_{1,min}$ der ersten Wärmequelle 3. Die Leistung der ersten Wärmequelle 3 kann nicht weiter redu-

ziert werden, so dass die Abweichung der Vorlauftemperatur langsam ansteigt. Die Vorlauftemperatur überschreitet einen ersten Differenzbetrag ΔT_1 . Nachdem dieser erste Differenzbetrag ΔT_1 über einen Mindestzeitraum Δt_1 vorliegt, wird zum Zeitpunkt t_2 erkannt, dass über eine gewisse Dauer Δt_1 ein niedrigerer Wärmebedarf vorliegt. Die erste Wärmequelle 3 wird abgeschaltet, der Verlauf des Graphen 103 fällt auf Null. Zeitgleich wird die zweite Wärmequelle 4 in Betrieb genommen, so dass der Graph 104 von Null ansteigt. Da bereits eine Übertemperatur der Vorlauftemperatur vorliegt, nähert sich die Leistung der zweiten Wärmequelle 4 nur langsam dem Verlauf des Wärmebedarfs an.

[0027] Die beschriebenen Schwellwerte in Form des ersten Messraums Δt_1 und dem ersten Differenzbetrag ΔT_1 dienen dazu, sicherzustellen dass die Umschaltung von der ersten Wärmequelle 3 auf die zweite Wärmequelle 4 nur dann erfolgt, wenn der Wärmebedarf 101 sicher abgesunken ist. Damit wird im Übergangsbereich ein häufiges hin und herschalten zwischen den Wärmequellen 3 und 4 vermieden.

[0028] Der Wärmebedarf 101 steigt danach wieder an und überschreitet zum Zeitpunkt t_3 die Minimalleistung der ersten Wärmequelle. In dem in Figur 2 gezeigten Verfahren ist die maximale Leistung der zweiten Wärmequelle begrenzt auf die minimale Leistung der ersten Wärmequelle. Alternativ ist es auch möglich, eine Leistungsbegrenzung knapp oberhalb, beispielsweise bei 110 % der Minimalleistung $P_{1,min}$ der ersten Wärmequelle 3 vorzusehen. Analog zu dem oben beschriebenen Verfahren bei den Zeitpunkten t_1 und t_2 wird auch bei den Zeitpunkten t_3 und t_4 erst eine gewisse Zeit abgewartet, in der die Ist-Vorlauftemperatur die Soll-Vorlauftemperatur um den Differenzbetrag ΔT_2 unterschreitet. Dann wird zum Zeitpunkt t_4 die zweite Wärmequelle 4 abgeschaltet, so dass der Graph 104 auf Null fällt. Zeitgleich wird die erste Wärmequelle wieder eingeschaltet, so dass der Graph 103 von Null aus ansteigt und zunächst über dem Verlauf des Graphen des Wärmebedarfs 101 hinaus schießt, um die Abweichung der Vorlauftemperatur auszugleichen. Anschließend folgt der Graph 103 der Heizleistung der ersten Wärmequelle 3 dem Graphen 101 des Wärmebedarfs.

[0029] Abweichend davon wird in dem Figur 3 gezeigten Verlauf der Heizleistung der zweiten Wärmequelle diese Heizleistung auch weiterhin den Wärmebedarf 101 nachgeführt. Nach dem dritten Mindestzeitraum Δt_3 wird der erhöhte Wärmebedarf erkannt und wie in Figur 2 zum Zeitpunkt t_4 die zweite Wärmequelle 4 abgeschaltet und die erste Wärmequelle 3 angeschaltet.

[0030] Schließlich überschreitet zum Zeitpunkt t_5 der Wärmebedarf 101 die Maximalleistung $P_{1,max}$ der ersten Wärmequelle 3. In einer optionalen Weiterbildung der Erfindung wird nun zusätzlich zu der ersten Wärmequelle 3 die zweite Wärmequelle 4 betrieben, was an dem ansteigenden Graphen 104 zu erkennen ist. Dabei decken die Leistungen 103 der ersten Wärmequelle 3 und 104 der zweiten Wärmequelle 4 in Summe den Wärmebedarf

101.

Bezugszeichenliste

5 **[0031]**

1	Heizgerät
2	Gebälse
3	Erste Wärmequelle
10 4	Zweite Wärmequelle
5	Steuergerät
6	Sekundärwärmetauscher
7	Außentemperaturfühler
8	Wärmesenke Heizung
15 9	Wärmesenke Warmwasserspeicher
10	Dreiwegeventil
11	Heizkreislauf
12	Umwälzpumpe
13	Vorlauftempertursensor
20 101	Wärmebedarf
102	Abweichung der Vorlauftemperatur
103	Heizleistung der ersten Wärmequelle
104	Heizleistung der zweiten Wärmequelle
$P_{1,min}$	Minimalleistung der ersten Wärmequelle
25 $P_{1,max}$	Maximalleistung der ersten Wärmequelle
ΔT_1	Erster Differenzbetrag der Vorlauftemperatur
ΔT_2	Zweiter Differenzbetrag der Vorlauftemperatur
Δt_1	Erster Messzeitraum
Δt_2	Zweiter Messzeitraum
30 Δt_3	Dritter Messzeitraum
$t_1 - t_5$	Zeitpunkt

Patentansprüche

- 35 1. Verfahren zum Betreiben eines hybriden Heizgerätes (1), wobei das Heizgerät (1) eine erste Wärmequelle (3) auf Basis der Verbrennung eines Gemisches aus Brenngas und Luft umfasst, wobei das Gemisch oder die Luft mit einem Gebläse (2) zugeführt wird, wobei das Heizgerät (1) eine zweite Wärmequelle (4) auf der Basis elektrischer Energie umfasst, wobei die erste (3) und die zweite Wärmequelle (4) die Wärme auf ein flüssiges Wärmeträgermedium überträgt, welches mittels einer Umwälzpumpe (12) zwischen dem Heizgerät (1) und einer oder mehreren Wärmesenken (8, 9) in einem Heizkreislauf (11) zirkuliert, wobei ein Steuergerät (5) die erste (3) und die zweite Wärmequelle (4) so ansteuert, dass ein vorgegebener Wärmebedarf der Wärmesenken (8, 9) befriedigt wird, und wobei die erste Wärmequelle (3) eine Minimalleistung ($P_{1,min}$) und eine Maximalleistung ($P_{1,max}$) aufweist, wobei der aktuelle Wärmebedarf oder eine Kenngröße für den aktuellen Wärmebedarf kontinuierlich ermittelt wird und die zweite Wärmequelle (4) mit dem Wärmebedarf betrieben wird, wenn der aktuelle Wärmebedarf kleiner als die Minimalleistung ($P_{1,min}$) der ersten

- Wärmequelle (3) ist, oder die erste Wärmequelle (3) mit dem Wärmebedarf betrieben wird, wenn der aktuelle Wärmebedarf größer oder gleich der Minimalleistung ($P_{1,min}$) der ersten Wärmequelle (3) ist oder die erste Wärmequelle (3) mit der Maximalleistung ($P_{1,max}$) betrieben wird und die zweite Wärmequelle (4) mit der Differenz zwischen dem aktuellen Wärmebedarf und der Maximalleistung ($P_{1,max}$) der ersten Wärmequelle (3) betrieben wird, wenn der Wärmebedarf größer als die Maximalleistung ($P_{1,max}$) der ersten Wärmequelle (3) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aktuelle Wärmebedarf durch eine Soll-Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums definiert wird und das Steuergerät (5) die Leistung der ersten (3) oder der zweiten Wärmequelle (4) so einstellt, dass die Ist-Vorlauftemperatur an die Soll-Vorlauftemperatur angeglichen wird, wobei in dem Fall, dass die erste Wärmequelle (3) mit der Minimalleistung ($P_{1,min}$) betrieben wird und die Ist-Vorlauftemperatur zumindest über einen ersten Messzeitraum (Δt_1) zumindest um einen ersten Differenzbetrag (ΔT_1) oberhalb der Soll-Vorlauftemperatur ist, die erste Wärmequelle (3) abgeschaltet wird und die zweite Wärmequelle (4) betrieben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wärmequelle (4) maximal mit einer Leistung gleich oder oberhalb der Minimalleistung ($P_{1,min}$) der ersten Wärmequelle (3) betrieben wird und dass in dem Fall, dass die zweite Wärmequelle (4) mit der maximalen Leistung betrieben wird und die Ist-Vorlauftemperatur zumindest über einen zweiten Messzeitraum (Δt_2) zumindest um einen zweiten Differenzbetrag (ΔT_2) unterhalb der Soll-Vorlauftemperatur ist, die zweite Wärmequelle abgeschaltet wird und die erste Wärmequelle (3) betrieben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Fall, dass die zweite Wärmequelle (4) mit einer Leistung über einem dritten Messzeitraum (Δt_3) oberhalb der Minimalleistung ($P_{1,min}$) der ersten Wärmequelle (3) betrieben, die zweite Wärmequelle (4) abgeschaltet wird und die erste Wärmequelle betrieben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder zweite Differenzbetrag (ΔT_1 , ΔT_2) kleiner 1 K ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder zweite Differenzbetrag (ΔT_1 , ΔT_2) kleiner 0,5 K ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (Δt_1) und/oder zweite (Δt_2) und/oder dritte Messzeitraum (Δt_3) mindestens die Umlaufdauer des Wärmeträ-

germediums im Heizkreislauf (11) ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Minimalleistung ($P_{1,min}$) oder Maximalleistung ($P_{1,max}$) der ersten Wärmequelle (3) durch die Drehzahl des Gebläses (2), durch einen aus Drehzahl und Leistungsaufnahme des Gebläses (2) gebildeten Massenstromkennwert oder durch einen mittels eines Volumen- oder Massenstromsensors gemessenen Volumen- oder Massenstroms der Luft, des Gases oder des Gas-Luft-Gemisches ermittelt wird.
8. Hybrides Heizgerät (1) mit einer ersten Wärmequelle (3) auf Basis der Verbrennung eines Gemisches aus Brenngas und Luft, wobei das Gemisch oder die Luft mit einem Gebläse (2) zugeführt wird wobei die erste Wärmequelle (3) eine Minimalleistung ($P_{1,min}$) und eine Maximalleistung ($P_{1,max}$) aufweist, mit einer zweiten Wärmequelle (4) auf der Basis elektrischer Energie, wobei die erste (3) und die zweite Wärmequelle (4) die Wärme auf ein flüssiges Wärmeträgermedium überträgt, mit einer Umwälzpumpe (12), welche im Betrieb das Wärmeträgermedium zwischen dem Heizgerät (1) und einer oder mehreren an das Heizgerät (1) in einem Heizkreislauf (11) anschließbaren Wärmesenken (8, 9) zirkuliert, und mit einem Steuergerät (5), das die erste (3) und die zweite Wärmequelle (4) ansteuert, wobei die zweite Wärmequelle (4) im Heizkreislauf (11) in Förderrichtung der Umwälzpumpe (12) in Reihe hinter ersten Wärmequelle (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (5) so ausgebildet ist, dass es das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführt.

Claims

1. Method for operating a hybrid heating device (1), wherein the heating device (1) includes a first heat source (3) on the basis of the combustion of a mixture of combustion gas and air, wherein the mixture or the air is supplied by a fan (2), wherein the heating device (1) includes a second heat source (4) on the basis of electrical energy, wherein the first (3) and the second heating source (4) transfers the heat to a liquid heat carrying medium, which circulates by means of a circulating pump (12) between the heating device (1) and one or several heatsinks (8, 9) in a heating circuit (11), wherein a control device (5) controls the first (3) and the second heating source (4) in such a way that a predetermined heat requirement of the heatsinks (8, 9) is satisfied, and wherein the first heating source (3) has a minimum performance ($P_{1,min}$) and a maximum performance ($P_{1,max}$), wherein the actual heating requirement or a characteristic value for the actual heating requirement is

- continuously determined and the second heating source (4) is operated with the heating requirement if the actual heating requirement is less than the minimum performance ($P_{1,min}$) of the first heating source (3), or the first heating source (3) is operated with the heating requirement if the actual heating requirement is greater than or equal to the minimum performance ($P_{1,min}$) of the first heating source (3) or the first heating source (3) is operated with the maximum performance ($P_{1,max}$) and the second heating source (4) is operated with the difference between the actual heating requirement and the maximum performance ($P_{1,max}$) of the first heating source (3) when the heating requirement is greater than the maximum performance ($P_{1,max}$) of the first heating source (3), **characterised in that** the actual heating requirement is defined by a target flow temperature of the heat carrying medium and the control device (5) sets the performance of the first (3) or of the second heating source (4) in such a way that the actual flow temperature is adjusted to the target flow temperature, wherein in the case that the first heating source (3) is operated with the minimum performance ($P_{1,min}$) and the actual flow temperature at least over a first measuring period (Δt_1) is higher than the target flow temperature at least by a first differential amount (ΔT_1), the first heating source (3) is switched off and the second heating source (4) is operated.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the second heating source (4) is operated maximally with a performance equal to above the minimum performance ($P_{1,min}$) of the first heating source (3) and that in the case that the second heating source (4) is operated with the maximum performance and the actual flow temperature at least over a second measuring period (Δt_2) is lower than the target flow temperature at least by a second differential amount (ΔT_2), the second heating source is switched off and the first heating source (3) is operated.
3. Method according to claim 1, **characterised in that** in the case that the second heating source (4) is operated over a third measuring period (Δt_3) with a performance above the minimum performance ($P_{1,min}$) of the first heating source (3), the second heating source (4) is switched off and the first heating source is operated.
4. Method according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the first and/or second differential amount ($\Delta T_1, \Delta T_2$) is less than 1 K.
5. Method according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the first and/or second differential amount ($\Delta T_1, \Delta T_2$) is less than 0.5 K.
6. Method according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the first (Δt_1) and/or second (Δt_2) and/or third measuring period (Δt_3) is at least the circulation duration of the heat carrying medium in the heating circuit (11).

7. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the minimum performance ($P_{1,min}$) or maximum performance ($P_{1,max}$) of the first heating source (3) is determined by the rotational speed of the fan (2), by a mass flow characteristic value formed from rotational speed and power consumption of the fan (2) or by a volume flow or mass flow of the air, the gas or the gas-air mixture measured by means of a volume flow sensor or mass flow sensor.
8. Hybrid heating device (1) having a first heating source (3) on the basis of the combustion of a mixture of combustion gas and air, wherein the mixture or the air is supplied by a fan (2) wherein and the first heating source (3) has a minimum performance ($P_{1,min}$) and a maximum performance ($P_{1,max}$), having a second heating source (4) on the basis of electrical energy, wherein the first (3) and the second heating source (4) transfers the heat to a liquid heat carrying medium, having a circulating pump (12), which in operation circulates the heat carrying medium between the heating device (1) and one or several heatsinks (8, 9) which can be connected to the heating device (1) in a heating circuit (11), and having a control device (5) which controls the first (3) and the second heating source (4), wherein the second heating source (4) is arranged in the heating circuit (11) in conveying direction of the circulating pump (12) in series behind first heating source (3), **characterised in that** the control device (5) is designed such that it carries out the method according to any of claims 1 to 7.

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'un appareil de chauffage hybride (1), dans lequel l'appareil de chauffage (1) comprend une première source de chaleur (3) sur la base de la combustion d'un mélange de gaz combustible et d'air, dans lequel le mélange ou l'air est fourni par un ventilateur (2), dans lequel l'appareil de chauffage (1) comprend une deuxième source de chaleur (4) sur la base de l'énergie électrique, dans laquelle la première (3) et la deuxième source de chaleur (4) transmet la chaleur à un fluide caloporteur qui circule au moyen d'une pompe de circulation (12) entre l'appareil de chauffage (1) et un ou plusieurs dissipateurs de chaleur (8, 9) dans un circuit de chauffage (11), dans lequel un dispositif de commande (5) commande la première (3) et la deuxième source de chaleur (4) de sorte qu'un besoin en cha-

- leur prédéterminé des dissipateurs de chaleur (8, 9) est satisfait, et dans lequel la première source de chaleur (3) présente une puissance minimale ($P_{1,min}$) et une puissance maximale ($P_{1,max}$), dans laquelle le besoin en chaleur actuel ou une grandeur caractéristique pour le besoin en chaleur actuel est déterminé en continu et la deuxième source de chaleur (4) est exploitée avec le besoin en chaleur lorsque le besoin en chaleur actuel est inférieur à la puissance minimale ($P_{1,min}$) de la première source de chaleur (3), ou la première source de chaleur (3) fonctionne avec le besoin en chaleur lorsque le besoin en chaleur actuel est supérieur ou égal à la puissance minimale ($P_{1,min}$) de la première source de chaleur (3) ou la première source de chaleur (3) fonctionne avec la puissance maximale ($P_{1,max}$) et la deuxième source de chaleur (4) fonctionne avec la différence entre le besoin en chaleur actuel et la puissance maximale ($P_{1,max}$) de la première source de chaleur (3) lorsque le besoin en chaleur est supérieur à la puissance maximale ($P_{1,max}$) de la première source de chaleur (3), **caractérisée en ce que** le besoin en chaleur actuel est défini par une température de départ de consigne du fluide caloporteur et que le dispositif de commande (5) règle la puissance de la première (3) ou de la deuxième source de chaleur (4) de sorte que la température de départ réelle soit adaptée à la température de départ de consigne, dans laquelle, dans le cas où la première source de chaleur (3) est exploitée à la puissance minimale ($P_{1,min}$) et où la température de départ réelle est supérieure à la température de départ de consigne d'au moins une première différence (ΔT_1) au moins sur une première période de mesure (Δt_1), la première source de chaleur (3) est désactivée et la deuxième source de chaleur (4) est exploitée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième source de chaleur (4) est exploitée à une puissance maximale égale ou supérieure à la puissance minimale ($P_{1,min}$) de la première source de chaleur (3) et **en ce que**, dans le cas où la deuxième source de chaleur (4) est exploitée à la puissance maximale et où la température de départ réelle est inférieure à la température de départ de consigne d'au moins une deuxième différence (ΔT_2) au moins pendant une deuxième période de mesure (Δt_2), la deuxième source de chaleur (4) est désactivée et la première source de chaleur (3) est exploitée.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le cas où la deuxième source de chaleur (4) est exploitée avec une puissance supérieure à la puissance minimale ($P_{1,min}$) de la première source de chaleur (3) pendant une troisième période de mesure (Δt_3), la deuxième source de chaleur (4) est désactivée et la première source de chaleur est exploitée.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la première et/ou la deuxième différence (ΔT_1 , ΔT_2) est inférieure à 1 K.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la première et/ou la deuxième différence (ΔT_1 , ΔT_2) est inférieure à 0,5 K.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première (Δt_1) et/ou la deuxième (Δt_2) et/ou la troisième période de mesure (Δt_3) est au moins la durée de circulation du fluide caloporteur dans le circuit de chauffage (11).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la puissance minimale ($P_{1,min}$) ou la puissance maximale ($P_{1,max}$) de la première source de chaleur (3) est déterminée par la vitesse de rotation du ventilateur (2), par une valeur caractéristique de débit massique formée à partir de la vitesse de rotation et de la puissance absorbée du ventilateur (2) ou par un débit volumique ou massique de l'air, du gaz ou du mélange gaz-air mesuré au moyen d'un capteur de débit volumique ou massique.
8. Appareil de chauffage hybride (1) avec une première source de chaleur (3) sur la base de la combustion d'un mélange de gaz combustible et d'air, dans lequel le mélange ou l'air est fourni par un ventilateur (2), dans lequel et la première source de chaleur (3) présente une puissance minimale ($P_{1,min}$) et une puissance maximale ($P_{1,max}$), avec une deuxième source de chaleur (4) sur la base de l'énergie électrique, dans laquelle la première (3) et la deuxième source de chaleur (4) transmet la chaleur à un fluide caloporteur avec une pompe de circulation (12) qui, en fonctionnement, fait circuler le fluide caloporteur entre l'appareil de chauffage (1) et un ou plusieurs dissipateurs de chaleur (8, 9) qui peuvent être raccordés à l'appareil de chauffage (1) dans un circuit de chauffage (11), et avec une unité de commande (5) qui commande la première (3) et la deuxième source de chaleur (4), dans laquelle la deuxième source de chaleur (4) est disposée dans le circuit de chauffage (11) en série derrière première source de chaleur (3) dans la direction de transport de la pompe de circulation (12), **caractérisée en ce que** l'unité de commande (5) est conçue pour exécuter le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

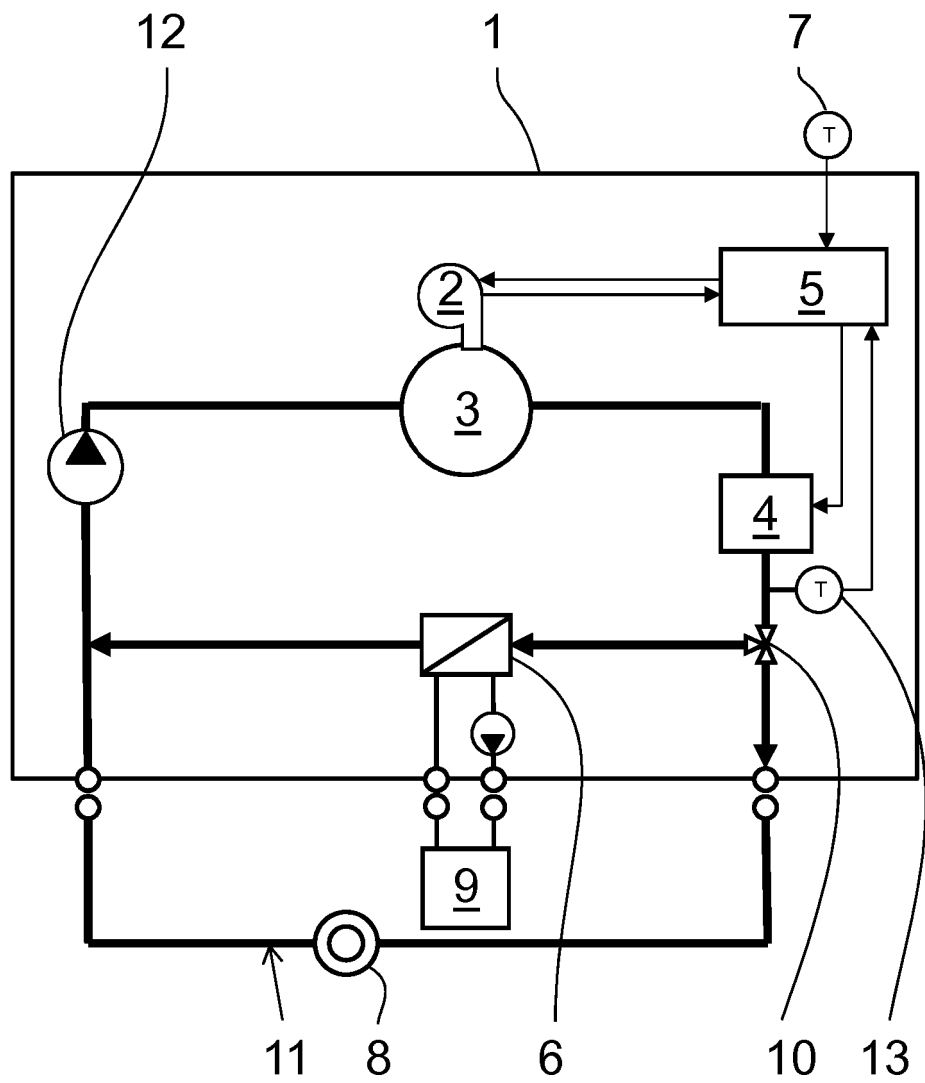


Fig. 1

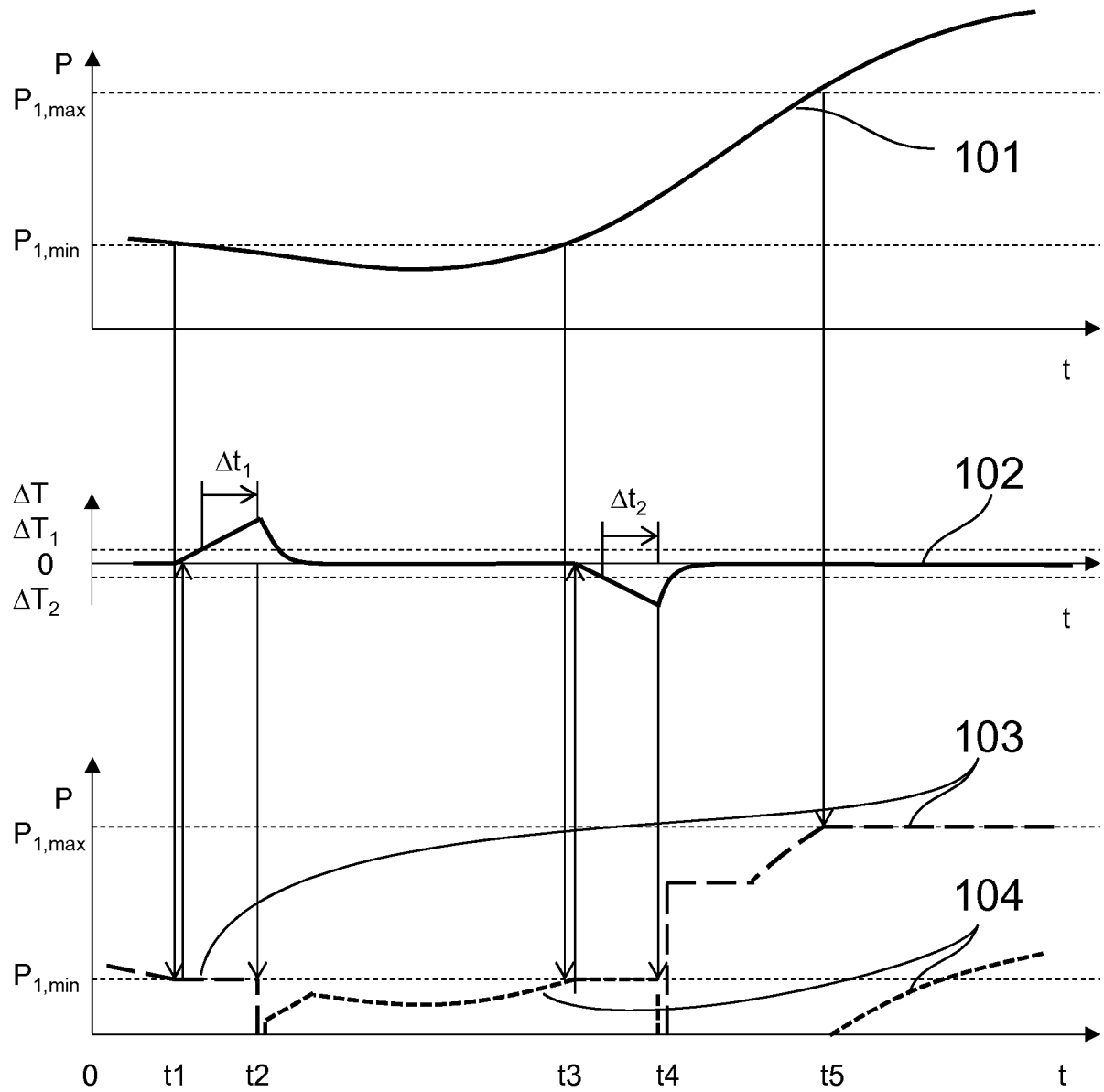


Fig. 2

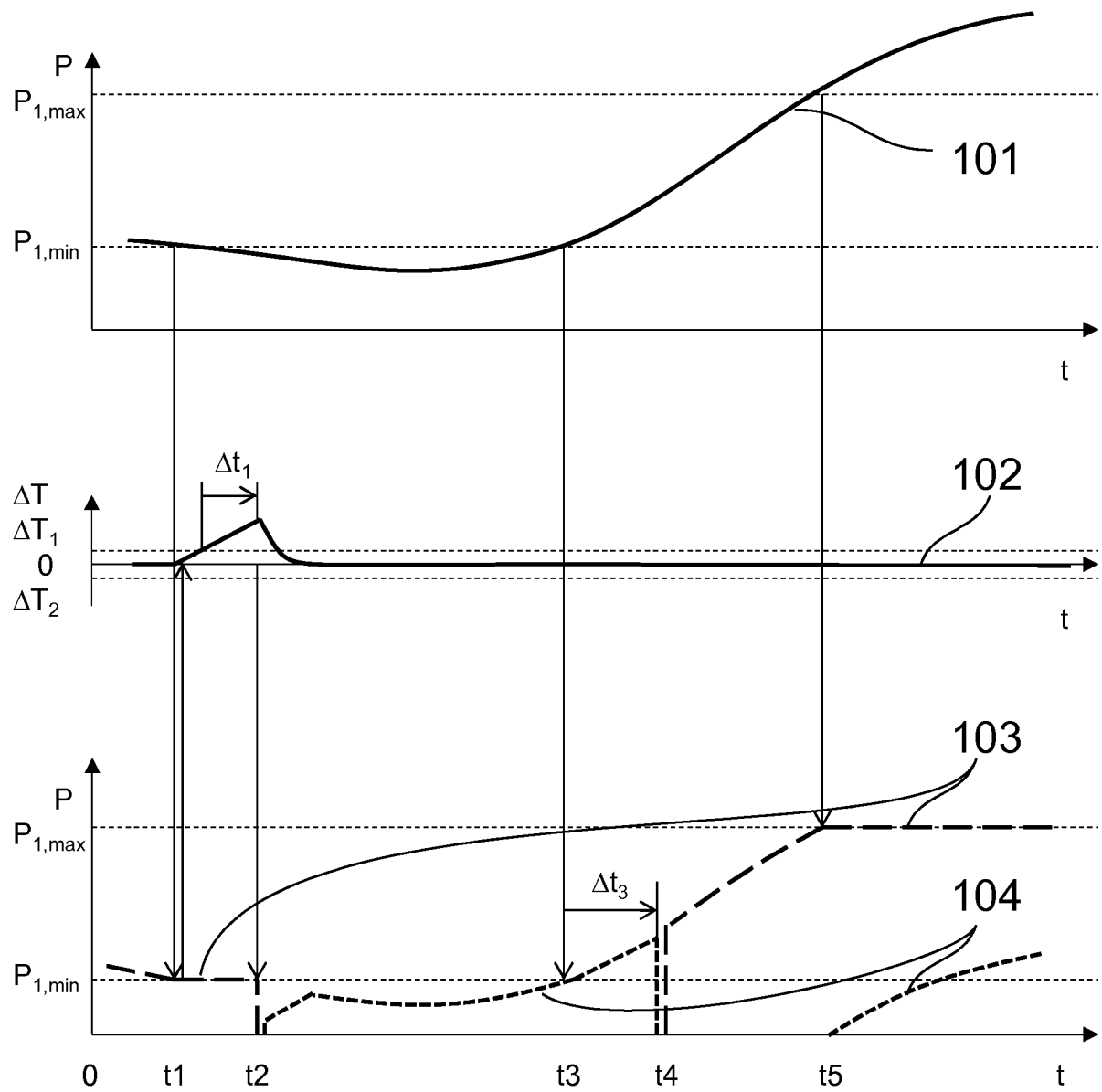


Fig. 3

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

- EP 2735793 A2 **[0002]**
- DE 9004025 U1 **[0005]**
- DE 3109990 A1 **[0006]**
- DE 3325822 A1 **[0007]**
- EP 2189729 A2 **[0008]**
- EP 2615385 A1 **[0009]**
- CA 2901659 A1 **[0010]**
- DE 102004029376 A1 **[0011]**