



(11) **EP 3 255 342 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
F23N 3/00 (2006.01) F23N 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17167855.0**

(22) Anmeldetag: **25.04.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **de Bruin, Robbert**
7451 VA Holten (NL)
• **Smith, Lean**
8171 KC Vaassen (NL)

(30) Priorität: **08.06.2016 DE 102016210065**

(54) **VERFAHREN UND STEUEREINHEIT ZUM REGELN UND/ODER KALIBRIEREN EINES HEIZSYSTEMS SOWIE EIN HEIZSYSTEM**

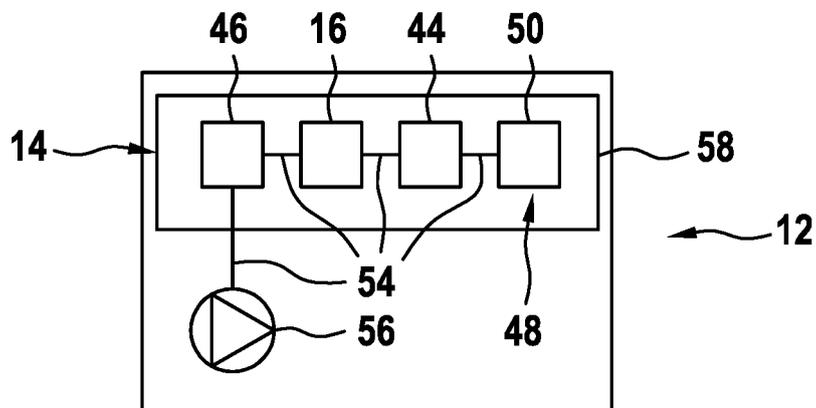
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) mit einer Steuereinheit (14) mit einem Speicher (16). Es wird vorgeschlagen, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Ermitteln einer Höhenlage (20),
- Abspeichern von Betriebsparametern (24) basierend

auf der Höhenlage (20) in der Steuereinheit (14),
• Regeln und/oder Kalibrieren des Heizsystems (12) auf Basis der Betriebsparameter (24).

Die Erfindung betrifft auch eine Steuereinheit (14), die zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens (10) ausgebildet ist sowie ein Heizsystem (12) mit der erfindungsgemäßen Steuereinheit (14).

Fig. 5



EP 3 255 342 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems mit einer Steuereinheit mit einem Speicher. Die Erfindung betrifft auch eine Steuereinheit, die zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist sowie ein Heizsystem mit der erfindungsgemäßen Steuereinheit.

Stand der Technik

[0002] Werden Heizsysteme in großen geographischen Höhenlagen eingesetzt, müssen sie an den dort herrschenden, im Vergleich zum Normalhöhennull niedrigeren, Luftsauerstoffgehalt angepasst werden um die deklarierte Maximalheizleistung zu erbringen. In handelsüblichen Gebläsebrennern wird dazu die Lüfterdrehzahl bzw. die Lüfterdrehzahlkennlinie bei der Installation manuell an die Höhenlage angepasst. Bei der manuellen Korrektur kann die Lüfterdrehzahl bzw. die Lüfterdrehzahlkennlinie zu hoch eingestellt werden, so dass das Heizsystem eine höhere Heizleistung als die nominelle Heizleistung erbringt. Auf diese Weise verschleißt das Heizsystem schneller als vorgesehen.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile

[0003] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass dadurch, dass:

- die Höhenlage ermittelt wird,
- Betriebsparametern basierend auf der Höhenlage in der Steuereinheit abgespeichert werden,
- das Heizsystems auf Basis der Betriebsparameter geregelt wird,

der Regelungs- und/oder Kalibrierungsprozess weitestgehend automatisch abläuft. Auf diese Weise ist eine irrtümliche oder missbräuchliche falsche Einstellung der Betriebsparameter ausgeschlossen. Das Heizsystem operiert stets im vorgegebenen Leistungsbereich. Beim erfindungsgemäßen Verfahren gelingt eine solche optimierte Regelung auch dann, wenn beispielsweise nach einem längeren Stromausfall beim Heizsystem bzw. bei dessen Steuereinheit ein kompletter Reset vollzogen wurde. Damit hat das Verfahren den zusätzlichen Vorteil, dass das Heizsystem insbesondere den spezifizierten Leistungsbereich erreicht, insbesondere bei unterschiedlichen Höhenlagen.

[0004] Dabei ist unter "Regeln des Heizsystems" das einmalige oder wiederholte, insbesondere periodische, Einstellen von Betriebsparametern des Heizsystems gemeint, so dass das Heizsystem die spezifizierten Leistungen im vollen Umfang stets erfüllen kann, insbeson-

dere unter veränderlichen inneren und äußeren Bedingungen, insbesondere bei Verschleißprozessen und wechselnden Umweltbedingungen.

[0005] Unter "Heizsystem" ist mindestens ein Gerät zur Erzeugung von Wärmeenergie zu verstehen, insbesondere ein Heizgerät bzw. Heizbrenner, insbesondere zur Verwendung in einer Gebäudeheizung und/oder zur Warmwassererzeugung, bevorzugt durch das Verbrennen von einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff. Ein Heizsystem kann auch aus mehreren solchen Geräten zur Erzeugung von Wärmeenergie sowie weiteren, den Heizbetrieb unterstützenden Vorrichtungen, wie etwa Warmwasser- und Brennstoffspeichern, bestehen.

[0006] Unter "Höhenlage" ist der Wert von einem Maß zu verstehen, welches eindeutig den Abstand des Heizsystems von der Normalhöhennull charakterisiert. Ein Beispiel für ein solches Maß ist eine Höhenangabe in Metern über Normalhöhennull, also im Wesentlichen über dem Meeresspiegel.

[0007] Unter "Ermitteln eines Wertes" ist das unmittelbare Messen des Wertes, etwa durch einen entsprechenden Sensor, das Empfangen und/oder Verarbeiten von Informationen, welche direkte oder indirekte Rückschlüsse auf den Wert erlauben, sowie eine Kombination aus einem Messvorgang mit dem Empfang und/oder der Verarbeitung von Informationen zu verstehen.

[0008] Unter "Betriebsparameter" sind dabei Parameter zu verstehen, die von der Steuerung des Heizsystems zum Steuern und Überwachen von im Heizsystem ablaufenden Prozessen verwendet werden. Beispiele für "Betriebsparameter" sind die Lüfterdrehzahl bzw. die Lüfterdrehzahlkennlinie oder eine Flammenionisationskennlinie.

[0009] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens nach dem Hauptanspruch möglich. Weist das Verfahren zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems einen zusätzlichen Schritt auf, in dem eine Höhenlagekenngröße ermittelt wird und anschließend die Höhenlage auf Basis der Höhenlagekenngröße bestimmt wird, erweitert diese indirekte Bestimmung der Höhenlage erheblich den Umfang an Quellen und Methoden zur Höhenlagebestimmung, so dass diese genauer, zuverlässiger und günstiger wird.

[0010] Dabei ist unter "Höhenlagekenngröße" eine Information zu verstehen, aus welcher sich weitgehend eindeutig die Höhenlage bestimmen lässt. Beispiele für eine solche Information sind der Wert des Luftdrucks, der Wert des Schwerfeldes, eine IP Adresse oder ein GPS Datensignal.

[0011] Wird in einem zusätzlichen Schritt die Höhenlage angezeigt, kann die verwendete Höhenlage problemlos überprüft werden.

[0012] Ist eine manuelle Höhenlage eingebbar und ersetzt diese in den folgenden Schritten die Höhenlage, kann auf diese Weise eine fehlerhaft ermittelte Höhenlage korrigiert werden. So können Fehler bei der Regelung des Heizsystems minimiert werden. So eine semi-

automatische Höhenlagebestimmung ist besonders bei der Erstinstallation von Heizsystemen von Vorteil, die an Orten mit stark variabler Wetterlage eingesetzt werden und die Höhenlage beispielsweise durch eine Druckmessung durchgeführt wird.

[0013] Werden im Verfahren zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems zusätzlichen Schritte

- Vergleich der Höhenlage mit einer Mindesthöhenlage,
- Ausblenden von Schritten, in welchen Betriebsparametern basierend auf der Höhenlage in der Steuereinheit gespeichert werden und/oder in welchen eine manuelle Höhenlage eingebbar ist oder verwendet wird, falls die Höhenlage die Mindesthöhenlage unterschreitet,

ausgeführt, hat dies den Vorteil, dass die Betriebsparameter nur dann angepasst werden, wenn die Höhenlage dies erforderlich macht. Außerdem erfolgt auch nur dann eine manuelle Eingabe der Höhenlage. Das hat den Vorteil, dass auch bei einer semi-automatischen Regelung weitgehend keine irrtümliche oder missbräuchliche falsche Einstellung der Betriebsparameter möglich ist.

[0014] Wird die Höhenlage bzw. die Höhenlagekenngröße mittels einer Druckmessung bestimmt, erlaubt dies eine stets verfügbare und zuverlässige Bestimmung der Höhenlage über die Barometrische Höhenformel, da diese ohne Einschränkungen immer durchgeführt werden kann.

[0015] Wird die Höhenlage bzw. Höhenlagekenngröße durch den Empfang von die Höhenlagekenngröße tragenden Funkwellen, insbesondere von Navigationssatellitensignalen und/oder Mobilfunkwellen und/oder Funknetzwerksignalen, bestimmt, kann auf diese Weise die Höhenlage sehr schnell und einfach bestimmt werden.

[0016] Die Verwendung einer Steuereinheit für ein Heizsystem, wobei die Steuereinheit einen Speicher aufweist und dazu eingerichtet ist, das erfindungsgemäße Verfahren zum Regeln und/oder Kalibrieren des Heizsystems auszuführen, hat den Vorteil, dass durch das weitgehende Verhindern einer irrtümlichen oder missbräuchlichen falschen Einstellung der Betriebsparameter die Haltbarkeit des Heizsystems erhöht wird.

[0017] Weist ein Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder der Höhenlagekenngröße einen Drucksensor auf, so ist das eine besonders einfache und kostengünstige Realisierung eines Mittels zur Ermittlung der Höhenlagekenngröße.

[0018] Weist ein Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder der Höhenlagekenngröße eine Vorrichtung zum Empfang und Verarbeitung von die Höhenlagekenngröße tragenden Funkwellen auf, insbesondere einen Empfänger von Navigationssatellitensignalen oder einen Empfänger von Mobilfunkwellen oder ein Modul zur Verbindung mit einem Funknetzwerk, insbesondere zur Kommunikation mit einem Wide Area Network, ist das

besonders vorteilhaft, wenn entsprechende Funkwellen empfangbar sind, da dann keine fehleranfälligen Messungen durchgeführt werden müssen.

[0019] Insbesondere wird so der Einfluss der Wetterlage vermieden. Zusätzlich wird durch die Wahl eines geeigneten Mittels zur Ermittlung der Höhenlage und/oder der Höhenlagekenngröße die optimale Funktionsfähigkeit der Steuereinheit und der korrekte Ablauf des Verfahrens zum Regeln und/oder Kalibrieren des Heizsystems, insbesondere eine hinreichend genaue Bestimmung der Höhenlage, gewährleistet.

[0020] Ist bzw. sind die Steuereinheit oder Teile davon mobil ausgestaltet, ist das besonders vorteilhaft, wenn das Heizsystem aus separaten, räumlich getrennten Komponenten besteht. So ist es beispielsweise möglich, für die Regelung und/oder Kalibrierung des Heizsystems bei der Erstinstallation, die mobile Steuereinheit bzw. ein oder mehrere mobile Teile der Steuereinheit nacheinander mit verschiedenen Komponenten zu verbinden, beispielsweise wenn eine physische Datenverbindung, etwa über eine Andockstation für die Steuereinheit, notwendig ist. Zusätzlich ist auf diese Weise die Verwendung der mobilen Steuereinheit bzw. von einem oder mehreren mobilen Teilen der Steuereinheit zur Regelung und/oder Kalibrierung von mehreren verschiedenen Heizsystemen möglich.

[0021] Weist die Steuereinheit mindestens eine Kommunikationsverbindung, bevorzugt eine drahtlose Kommunikationsverbindung, zwischen den Teilen der Steuereinheit, bevorzugt zwischen den mobilen Teilen der Steuereinheit und den nicht mobilen Teilen der Steuereinheit, auf, erlaubt das einen besonders einfachen und sicheren Ablauf des Verfahrens zur Regelung und/oder Steuerung des Heizsystems. Insbesondere bei permanenten Kommunikationsverbindungen zwischen den Teilen der Steuereinheit wird die Sicherheit und/oder Bediensicherheit erhöht, da Fehler durch eine falsche oder fehlende Kommunikationsverbindung vermieden werden.

[0022] Ist mindestens ein mobil ausgestaltetes Teil der Steuereinheit, insbesondere das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße, mindestens teilweise in mindestens einem mobilen Gerät, bevorzugt einem Smartphone und/oder einem Tablet und/oder einem mobilen Computer, angebracht, wird der Bedienkomfort erhöht. Auf diese Weise wird die Bediensicherheit gesteigert.

[0023] Ein Heizsystem mit einer erfindungsgemäßen Steuereinheit hat dadurch, dass eine irrtümliche oder missbräuchliche falsche Einstellung der Betriebsparameter weitgehend verhindert ist, den zusätzlichen Vorteil, dass das Heizsystem nicht auf eine falsche Einstellung der Betriebsparameter ausgelegt werden muss, was eine kostengünstige Herstellung ermöglicht. Weiterhin ist die Steuer- bzw. Regelqualität erhöht.

Zeichnungen

[0024] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems, der erfindungsgemäßen Steuereinheit und des erfindungsgemäßen Heizsystems dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 das erfindungsgemäße Verfahren zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems, Figuren 2 bis 4 Varianten des Verfahrens zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems, Figur 5 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Heizsystems mit der erfindungsgemäßen Steuereinheit und Figuren 6 und 7 Varianten des erfindungsgemäßen Heizsystems mit der erfindungsgemäßen Steuereinheit.

Beschreibung

[0025] In den verschiedenen Ausführungsvarianten erhalten gleiche Teile bzw. Schritte die gleichen Bezugszahlen.

[0026] In Figur 1 ist das erfindungsgemäße Verfahren 10 zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems 12 (siehe Figur 5) mit einer Steuereinheit 14 mit einem Speicher 16 dargestellt. In Ausführungsbeispiel wird in einem Schritt 28 eine Höhenlagekenngröße 30 ermittelt, in einem Schritt 18 aus der Höhenlagekenngröße 30 eine Höhenlage 20 ermittelt, in einem Schritt 22 werden abhängig von der Höhenlage 20 Betriebsparameter 24 in der Steuereinheit 14 gespeichert. In einem anschließenden Schritt 26 wird das Heizsystem 12 abhängig von den Betriebsparametern 24 geregelt und/oder kalibriert. Dabei werden die Komponenten des Heizsystems 12 auf Basis der Betriebsparameter 24 angesteuert und/oder eingestellt. Im Ausführungsbeispiel beschreiben die Betriebsparameter 24 die Lüfterdrehzahlkennlinie. Die Lüfterdrehzahlkennlinie stellt den funktionalen Zusammenhang zwischen der benötigten Leistung des Heizsystems 12 und der dafür erforderlichen Drehzahl des Lüfters 56 (siehe Figur 5) her. Je größer die Höhenlage 20, umso größer ist die benötigte Drehzahl des Lüfters 56 um die gleiche Leistung zu erbringen. Im Schritt 26 werden die von den Betriebsparametern 24 und einer Leistungsanforderung abhängigen Steuersignale an den Lüfter 56 gesendet. Schritt 28 wird weiter unten erläutert.

[0027] Das Verfahren 10 aus dem Ausführungsbeispiel wird bei der Neuinstallation des Heizsystems 12 durchgeführt. Dann werden die für die vorliegenden Höhenlage 20 optimalen Betriebsparameter 24 zur Regelung und/oder Kalibrierung des Heizsystems 12 eingesetzt. Weiterhin kann das Verfahren 10 in weiteren Ausführungsformen auch wiederholt durchgeführt werden. Die Höhenlage 20 wird durch eine direkte oder indirekte Messung des Luftsauerstoffgehalts als Höhenlagekenn-

größe 30 ermittelt. Das Verfahren 10 wird dann zur Anpassung der Betriebsparameter 24 an den aktuell vorliegenden Luftsauerstoffgehalt verwendet. Der Luftsauerstoffgehalt kann sich auch bei konstanter Höhenlage 20 ändern. Mögliche Einflussfaktoren sind das Wetter, der äußere Luftdruck, die Außentemperatur und die Luftverschmutzung.

[0028] In alternativen Ausführungsformen des Verfahrens 10 werden im Schritt 22 mehrere Werte der Höhenlage 20 zur Bestimmung der Betriebsparameter 24 verwendet. Dazu wird die Höhenlage 20 mehrfach ermittelt. In bestimmten Verfahren 10 wird der Schritt 18 mehrfach durchgeführt. Es ist vorteilhaft, wenn die Höhenlage 20 auf Grundlage mehrerer Messung ermittelt wird. So können Messfehler erkannt und berücksichtigt werden. In anderen Ausführungen des Verfahrens 10, wobei das Verfahren 10 mehrfach wiederholt wird, wird die Höhenlage 20 aus früheren Schritten 18 berücksichtigt. Die Höhenlage 20 wird dazu in einem Höhenlagespeicher gespeichert. Das ist vorteilhaft, um langsame von schnellen Veränderungen zu unterscheiden.

[0029] In einem Zwischenschritt vor Schritt 22 kann in Ausführungsformen, in denen die Höhenlage 20 mehrfach ermittelt wurde, eine resultierende Höhenlage 20 ermittelt werden. Diese resultierende Höhenlage 20 wird dann im Schritt 22 verwendet. Die resultierende Höhenlage 20 kann dabei beispielsweise ein gewichteter Mittelwert der ermittelten Höhenlagen 20 sein, wobei zu stark abweichende Werte ausgeschlossen werden. Dieser Zwischenschritt wird auch in bestimmten Varianten mit nur einer ermittelten Höhenlage 20 durchgeführt. Dabei wird die ermittelte Höhenlage 20 auf Plausibilität überprüft und korrigiert bzw. durch einen Standardwert ersetzt, falls die ermittelte Höhenlage 20 zu stark abweicht.

[0030] In alternativen Ausführungsformen des Ausführungsbeispiels wird der Schritt 28 ausgelassen. Die Höhenlage 20 wird im Schritt 18 direkt bestimmt, zum Beispiel durch das Empfangen der Höhenlage über eine Funkverbindung.

[0031] In Varianten des Verfahrens wird in einem weiteren Schritt 32 (siehe Figur 2) die Höhenlage 20 angezeigt. In bevorzugten Ausführungsformen wird die im Schritt 18 ermittelte Höhenlage 20 angezeigt. Dieser Schritt 32 kann an beliebiger Stelle des Verfahrens 10 stehen, bevorzugt nach einem Schritt 18.

[0032] In Varianten des Verfahrens ist in einem Schritt 34 eine manuelle Höhenlage 36 (siehe Figur 2) einbaubar. Die manuelle Höhenlage 36 ersetzt in den folgenden Schritten die Höhenlage 20. Der Schritt 34 kann an beliebiger Stelle des Verfahrens 10 stehen, bevorzugt vor Schritten, die die Höhenlage 20 verwenden. In alternativen Ausführungen des Verfahrens 10 folgt dem Schritt 34 ein Zwischenschritt, in dem die manuelle Höhenlage 36 auf Plausibilität überprüft wird, optional auch durch den Vergleich mit der in einem Schritt 18 ermittelten Höhenlage 18.

[0033] Ein Schritt 34 ist vorteilhaft, um fehlerhaft ermit-

telte Höhenlagen 20 zu korrigieren. In einer alternativen Ausführung des Verfahrens 10, in Figur 2 abgebildet, wird zunächst im Schritt 18 die Höhenlage 20 ermittelt. Diese wird dann im Schritt 32 angezeigt. Es wird dabei eine Benutzerabfrage 38 durchgeführt, bei der ein Benutzer, bevorzugt der Installateur des Heizsystems 12, die Höhenlage 20 durch eine Eingabe bestätigen kann. Bestätigt der Benutzer die Höhenlage 20, wird das Verfahren 10 mit dem Pfad A fortgesetzt, die Schritte 22 und 26 werden unter Verwendung der im Schritt 18 ermittelten Höhenlage 20 durchgeführt. Verneint der Benutzer die angezeigte Höhenlage 20, wird das Verfahren 10 mit dem Pfad B fortgesetzt. Dabei wird zunächst ein Schritt 34 durchgeführt. Der Benutzer gibt die manuelle Höhenlage 36 ein. Anschließend werden die Schritte 22 und 26 durchgeführt, wobei im Schritt 22 die manuelle Höhenlage 36 an Stelle der Höhenlage 20 verwendet wird.

[0034] In einem Schritt 40 (siehe Figur 3) wird die Höhenlage 20 mit einer Mindesthöhenlage 42 verglichen. Ist die Höhenlage 20 kleiner als die Mindesthöhenlage 42 oder gleicht ihr, wird der Pfad C gewählt und im weiteren Verlauf des Verfahrens 10 Schritte, in denen Betriebsparameter 24 in der Steuereinheit 14 gespeichert werden, insbesondere Schritt 22, und/oder Schritt 34 übersprungen. Ist die Höhenlage 20 größer als die Mindesthöhenlage 42, wird der Pfad D gewählt und Schritte, in denen Betriebsparameter 24 in der Steuereinheit 14 gespeichert werden ausgeführt. Schritt 40 kann an jeder Stelle des Verfahrens 10 stehen, bevorzugt nach Schritten 18 und 34.

[0035] Figur 3 zeigt ein entsprechendes modifiziertes Verfahren 10 nach Figur 1. In diesem Ausführungsbeispiel sind vor der Ausführung des Verfahrens 10 Standardbetriebsparameter 25, welche für die Regelung und/oder Steuerung des Heizsystems 12 bei Höhenlagen 20 unterhalb der Mindesthöhenlage 42 geeignet sind, im Speicher 16 der Steuereinheit 14 gespeichert. Diese werden bei der optionalen Ausführung von Schritt 22 bei der Wahl von Pfad D durch andere, von der ermittelten Höhenlage 20 abhängige Betriebsparameter 24 ersetzt. Bei der Wahl von Pfad C werden die Standardbetriebsparameter 25 verwendet.

[0036] In alternativen Varianten werden die Standardbetriebsparameter 25, welche für die Regelung und/oder Steuerung des Heizsystems 12 bei Höhenlagen 20 unterhalb der Mindesthöhenlage 42 geeignet sind, in einem separaten Speicher, bevorzugt einem Permanent Speicher, der Steuereinheit 14 gespeichert in einem dem Schritt 40 folgenden Schritt im Speicher 16 gespeichert, falls im Schritt 40 festgestellt wurde, dass die Höhenlage 20 die Mindesthöhenlage 42 unterschreitet.

[0037] Figur 4 zeigt eine Variante des Verfahrens 10 wie in Figur 2 dargestellt mit einem zusätzlichen Schritt 40. In dieser Ausführungsform wird die Benutzerabfrage 38 nur bei der Wahl von Pfad D durchgeführt und in Pfad C übersprungen, falls die ermittelte Höhenlage 20 unter der Mindesthöhenlage 42 liegt.

[0038] In Varianten dieses Verfahrens 10 wird die Min-

desthöhenlage 42 bei der ersten Ausführung des Schrittes 40 um einen Fehlerwert erniedrigt, um mögliche Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Höhenlage 20 bei der Benutzerabfrage 38 korrigieren zu können. So wird vermieden, dass das Speichern von Betriebsparametern 24 durch einen fälschlicherweise als zu tief ermittelten Wert für die Höhenlage 20 übersprungen wird. Optional kann dann nach einem Schritt 34 die nun vorliegende manuelle Höhenlage 36 mit einem weiteren Schritt 40 überprüft werden, bevorzugt mit dem vorgesehenen, nicht nach unten korrigierten Wert für die Mindesthöhenlage 42.

[0039] Im Ausführungsbeispiel wird die Höhenlagekenngröße 30 im Schritt 28 durch eine Druckmessung durchgeführt, die Höhenlagekenngröße 30 ist ein Druckwert. Die Höhenlage 20 wird anschließend im Schritt 18 mit Hilfe einer Barometrischen Höhenformel aus dem Druckwert ermittelt. In Varianten wird der Druckwert aus mehrfachen Druckmessungen ermittelt, bevorzugt als Mittelwert. Optional werden dabei zu starke Außreiserwerte nicht berücksichtigt. Das hat den Vorteil, dass die ermittelte Höhenlage 20 durch schwankende Druckwerte, beispielsweise aufgrund der Wetterlage, weniger stark beeinflusst wird als bei nur einer Druckmessung.

[0040] In einer alternativen Ausführung wird die Höhenlagekenngröße 30 im Schritt 28 durch den Empfang von die Höhenlagekenngröße 30 tragenden Funkwellen ermittelt. Ein Beispiel dafür sind Navigationssatellitensignale, aus welchen sich die Position und insbesondere die Höhenlage 20 ermitteln lassen. Ein weiteres Beispiel sind Mobilfunkwellen und/oder Funknetzwerksignale, insbesondere die Kommunikation mit einem Wide Area Network. Hier soll, falls notwendig, unter "Empfang von Funkwellen" auch eine Kommunikation über Funkwellen durch den Austausch von Daten verstanden werden.

[0041] Werden in Schritt 28 Mobilfunkwellen verwendet, können beispielsweise die Positionskordinaten der dabei aktiven Basisstation bzw. Funkzelle empfangen werden. Wird mit einem Wide Area Network kommuniziert, bevorzugt in einem internetprotokollbasierten Computernetzwerk, so enthält die Höhenlagekenngröße 30 die IP-Adresse. Mit einer IP-Adresse ist eine Zuordnung eines Standortes möglich. Ein Standort erlaubt die Zuordnung einer Höhenlage 20. Hierzu sind die entsprechenden Informationen nötig. Diese können in einer im Verfahren 10 auslesbaren Liste vorliegen. Diese Liste kann beispielsweise in einem Standortspeicher der Steuereinheit 14 vorliegen. In anderen Varianten werden diese Informationen durch die Kommunikation mit einem Funknetzwerk, insbesondere Wide Area Network, ermittelt. Diese Variante ist auch im Schritt 28 subsumiert, da die Information der Verknüpfung aus IP-Adresse und Höhenlage 20 einen Teil der Höhenlagekenngröße 30 darstellt.

[0042] In alternativen Varianten werden mit den die Höhenlagekenngröße 30 tragenden Funkwellen Sensordaten übermittelt. Beispielsweise können über Funkwellen Messergebnisse eines Drucksensors 50 übertra-

gen werden. Ein weiteres Beispiel ist die Übertragung von Positionsdaten durch ein Mobiltelefon, welches ein GPS Modul aufweist.

[0043] In weiteren Varianten des Verfahrens 10 können mehrere Methoden zur Bestimmung von jeweils einer Höhenlagekenngröße 30 kombiniert werden. Auf diese Weise kann in einem dem Schritt 28 folgenden Schritt eine resultierende Höhenlagekenngröße 30 ermittelt werden, welche dann im Schritt 18 verwendet wird. So kann eine Plausibilitätsprüfung stattfinden und/oder ein durch eine geeignete Mittelung berechneter Wert für die Höhenlagekenngröße 30 ermittelt werden. Beispielsweise kann ein mit einer sehr genauen aber unzuverlässigen Methode ermittelter Wert mit einem mit einer ungenauen aber zuverlässigen Methode ermittelten Wert abgeglichen werden.

[0044] Die in den Figuren 1 und 3 abgebildeten Ausführungen werden als automatische Verfahren 10 zur Regelung und/oder Kalibrierung eines Heizsystems 12 bezeichnet, da keine Benutzerinteraktion, insbesondere keine Benutzerabfrage 38 und kein Schritt 34, durchgeführt wird. Entsprechend heißen die in den Figuren 2 und 4 dargestellten Ausführungen semi-automatische Verfahren 10 zur Regelung und/oder Kalibrierung eines Heizsystems 12.

[0045] Figur 5 zeigt die Steuereinheit 14 aus dem Ausführungsbeispiel. Die Steuereinheit 14 weist einen Speicher 16, eine Korrekturereinheit 44 und eine Regeleinheit 46 auf. Im Ausführungsbeispiel ist die Höhenlagekenngröße 30 von einem Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 durch die Korrekturereinheit 44 empfangbar. Dieses ist im Ausführungsbeispiel ein Drucksensor 50. In anderen Varianten ist das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 eine Vorrichtung zum Empfang und Verarbeitung von die Höhenlagekenngröße tragenden Funkwellen 52, wie oben beschrieben, ein Gravimeter, ein Luftmassenmesser oder Vorrichtungen, die eine Höhenlagekenngröße 30 durch relative Messungen zu mindestens einem Referenzobjekt bestimmen. Das ist beispielsweise mit Nivelliergeräten möglich.

[0046] Der Drucksensor 50 ist im Ausführungsbeispiel mit der Korrekturereinheit 44 über eine Kommunikationsverbindung 54 verbunden, so dass Messdaten des Drucksensors 50 durch die Korrekturereinheit 44 empfangbar sind. Aus den empfangenen Daten des Drucksensors 50 ist die Höhenlage 20 durch die Korrekturereinheit 44 ermittelbar. In alternativen Ausführungen ist die Höhenlage 20 durch die Korrekturereinheit 44 empfangbar. Die von der Höhenlage 20 abhängigen Betriebsparameter 24 sind durch die Korrekturereinheit 44 ermittelbar.

[0047] Die Korrekturereinheit 44 weist eine Kommunikationsverbindung 54 zum Speicher 16 auf. Auf diese Weise sind die Betriebsparameter 24 im Speicher 16 abspeicherbar. Aufgrund einer Kommunikationsverbindung 54 zwischen dem Speicher 16 und der Regeleinheit 46 sind die Betriebsparameter 24 durch die Regeleinheit 46 verwendbar. Die Regeleinheit 46 ist für die Regelung

und/oder Kalibrierung in dem oben definierten Sinne eines Heizsystems 12 eingerichtet. Im Ausführungsbeispiel weist die Regeleinheit 46 eine Kommunikationsverbindung 54 zu einem Lüfter 56 auf, welcher ein Teil des Heizsystems 12 ist. Auf diese Weise ist die Lüfterdrehzahl auf der Basis der Betriebsparameter 24 durch die Regeleinheit 46 einstellbar. In anderen Ausführungen werden weitere Komponenten des Heizsystems 12 angesteuert wie beispielsweise Ventile und/oder Pumpen und/oder Luft-Brennstoff-Mischeinrichtungen.

[0048] Die Steuereinheit 14 beinhaltet die Korrekturereinheit 44, die Regeleinheit 46, den Speicher 16, ein Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 und die Kommunikationsverbindungen 54. Im Ausführungsbeispiel sind die oben beschriebenen Komponenten der Steuereinheit 14 Hardwarekomponenten, die in einem Gehäuse 58 untergebracht sind. Die Kommunikationsverbindungen 54 sind aus entsprechenden Hardwareschnittstellen und Kabeln gebildet. In alternativen Ausführungen können diese Komponenten aufgeteilt und räumlich getrennt vorliegen. Die Aufteilung richtet sich nach den technischen Anforderungen. Die Kommunikationsverbindungen 54 sind in alternativen Ausführungen auch kabellose Kommunikationsverbindungen 54, insbesondere Funkverbindungen, bevorzugt WLAN, Zigbee und Bluetooth. Dabei können die Korrekturereinheit 44, die Regeleinheit 46, der Speicher 16 und die Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 teilweise oder ganz in der Form von Software vorliegen, die auf internen oder externen Geräten, insbesondere auf mobilen Recheneinheiten, beispielsweise Smartphones 64 und Tablets, oder Servern, insbesondere einer Cloud, ausgeführt wird. Die Kommunikationsverbindungen 54 sind dann entsprechende Softwareschnittstellen.

[0049] Figur 6 zeigt eine alternative Ausführungsform, in der sich die Korrekturereinheit 44 und das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 in einem mobilen Gerät 60 befinden. Das mobile Gerät 60 ist ein Smartphone 64, das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 ist ein GPS-Modul des Smartphones 64. Die drahtlose Kommunikationsverbindung 54 zwischen dem Speicher 16 und der Korrekturereinheit 44 ist eine WLAN Verbindung. In weiteren Ausführungsformen ist das mobile Gerät 60 ein Tablet oder ein mobiler Computer oder ein mobiler Raumregler 62 für das Heizsystem 12. In anderen Ausführungsformen weist das mobile Gerät 60 die Korrekturereinheit 44 auf und das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 befindet sich im Verbund mit den nicht mobilen Teilen der Steuereinheit 14, bevorzugt im Heizsystem 12.

[0050] Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Heizsystems 12. Hier weist das Heizsystem 12 die Regeleinheit 46 und den Speicher 16 auf. Diese sind über eine WLAN Kommunikationsverbindung 54 mit einem Raumregler 62 verbunden. Der Raumregler 62 stellt ein mobiles Gerät 60 dar und umfasst eine Korrekturerein-

heit 44. Der Raumregler 62 weist eine drahtlose Kommunikationsverbindung 54 über Bluetooth zu einem Smartphone 64 auf. Das Smartphone 64 ist ebenfalls ein mobiles Gerät 60 und weist ein Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 auf. Das Smartphone 64 ist über eine drahtlose Kommunikationsverbindung 54, über ein WLAN Netzwerk, mit einem Router 66 verbunden. Der Router 66 weist eine Internetverbindung auf. Das Smartphone 64 empfängt die IP-Adresse des Routers 66, was eine Höhenlagekenngröße 30 ist. Der Raumregler 62 weist ein LCD als Anzeigeeinheit 68 auf. Auf der Anzeigeeinheit 68 ist Schritt 32 ausführbar. Der Raumregler 62 weist eine Eingabeeinheit 70 auf, welche aus mehreren Tasten besteht. Mit der Eingabeeinheit 70 in Verbindung mit der Anzeigeeinheit 68 ist der Schritt 34 ausführbar.

[0051] In einer nicht gezeigten Variante weist der Raumregler 62 eine drahtlose Kommunikationsverbindung 54 mit einem Router 66 auf. Auf diese Weise kann der Raumregler 62 eine Höhenlagekenngröße 30 über die Internetverbindung des Routers 66 empfangen.

[0052] In einer alternativen Ausführungsform befinden sich die Anzeigeeinheit 68 und Eingabeeinheit 70 auf dem Smartphone 64. Dabei werden die Anzeigeeinheit 68 und Eingabeeinheit 70 durch das kapazitive Touchdisplay des Smartphones 64 realisiert.

[0053] In Varianten dieser Ausführungsform ist die Kommunikationsverbindung 54 zwischen dem Speicher 16 und dem Raumregler 62 kabelgebunden. Das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 ist in einem Tablet und/oder mobilen Computer und/oder von einem mobilen Sensor bereitgestellt. Das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 ist ein Drucksensor 50 und/oder ein GPS Modul. Diese Vorrichtungen können beliebig miteinander kombiniert werden. In besonderen Ausführungsformen werden mehrere Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 eingesetzt. Dabei werden bevorzugt mit jeweils unterschiedlichen Methoden operierende Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngröße 48 eingesetzt, beispielsweise ein Drucksensor 50 oder ein GPS Modul. Das hat den Vorteil, dass mehrere, bevorzugt unabhängig ermittelte Höhenlagen 20 bzw. Höhenlagekenngrößen 30 von der Korrekturereinheit verwendbar sind. Auf diese Weise ist eine besonders fehlerarme Regelung und/oder Kalibrierung des Heizsystems 12 möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) mit einer Steuereinheit (14) mit einem Speicher (16), welches die folgenden Schritte umfasst:

- Ermitteln einer Höhenlage (20),
- Abspeichern von Betriebsparametern (24) ba-

sierend auf der Höhenlage (20) in der Steuereinheit (14),

- Regeln des Heizsystems (12) auf Basis der Betriebsparameter (24).

2. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zusätzlichen Schritt eine Höhenlagekenngröße (30) ermittelt wird und anschließend die Höhenlage (20) auf Basis der Höhenlagekenngröße (30) bestimmt wird.

3. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zusätzlichen Schritt die Höhenlage (20) angezeigt wird.

4. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zusätzlichen Schritt eine manuelle Höhenlage (36) eingebbar ist und in den folgenden Schritten die Höhenlage (20) durch die manuelle Höhenlage (36) ersetzt wird.

5. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die folgenden zusätzlichen Schritte ausgeführt werden:

- Vergleich der Höhenlage (20) mit einer Mindesthöhenlage (42),
- Ausblenden von Schritten, in welchen Betriebsparametern (24) basierend auf der Höhenlage (20) in der Steuereinheit (14) gespeichert werden und/oder in welchen eine manuelle Höhenlage (36) eingebbar ist oder verwendet wird, falls die Höhenlage (20) die Mindesthöhenlage (42) unterschreitet.

6. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhenlagekenngröße (30) mittels einer Druckmessung bestimmt wird

7. Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren eines Heizsystems (12) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhenlagekenngröße (30) durch den Empfang von die Höhenlagekenngröße (30) tragenden Funkwellen, insbesondere von Navigationssatellitensignalen und/oder Mobilfunkwellen und/oder Funknetzwerk-signalen, bestimmt wird.

8. Steuereinheit (14) für ein Heizsystem (12), wobei die

- Steuereinheit (14) einem Speicher (16) aufweist und dazu eingerichtet ist, dass ein Verfahren (10) zum Regeln und/oder Kalibrieren des Heizsystems (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausführbar ist. 5
9. Steuereinheit (14) für ein Heizsystem (12) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder der Höhenlagekenngroße (48) einen Drucksensor (50) aufweist. 10
10. Steuereinheit (14) für ein Heizsystem (12) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder der Höhenlagekenngroße (48) eine Vorrichtung zum Empfang und Verarbeitung von die Höhenlagekenngroße tragenden Funkwellen (52), insbesondere einen Empfänger von Navigationssatellitensignalen und/oder einen Empfänger von Mobilfunkwellen und/oder ein Modul zur Verbindung mit einem Funknetzwerk, insbesondere zur Kommunikation mit einem Wide Area Network, aufweist. 15
20
11. Steuereinheit (14) für ein Heizsystem (12) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) oder Teile davon mobil ausgestaltet ist bzw. sind. 25
12. Steuereinheit (14) für ein Heizsystem (12) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Kommunikationsverbindung (54), bevorzugt eine drahtlose Kommunikationsverbindung (54), zwischen den Teilen der Steuereinheit (14), bevorzugt zwischen den mobilen Teilen der Steuereinheit (14) und den nicht mobilen Teilen der Steuereinheit (14). 30
35
13. Steuereinheit (14) für ein Heizsystem (12) nach einem der Ansprüche 11 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein mobil ausgestaltetes Teil der Steuereinheit (14), insbesondere das Mittel zur Ermittlung der Höhenlage und/oder Höhenlagekenngroße (48), mindestens teilweise in mindestens einem mobilen Gerät (60), bevorzugt einem Smartphone (64) und/oder einem Tablet und/oder einem mobilen Computer, angebracht ist bzw. sind. 40
45
14. Heizsystem (12) mit einer Steuereinheit (14) nach einem der Ansprüche 8 bis 13. 50

55

Fig. 1

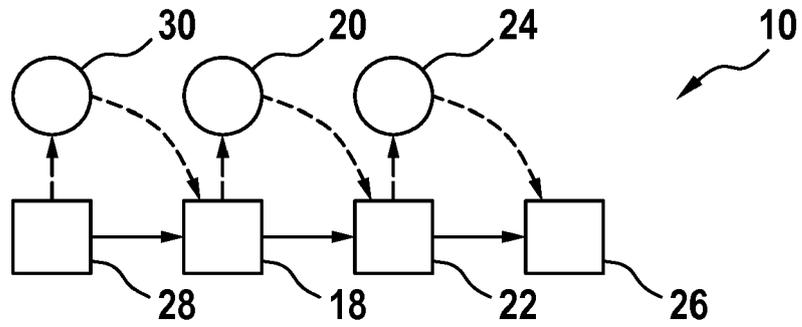


Fig. 2

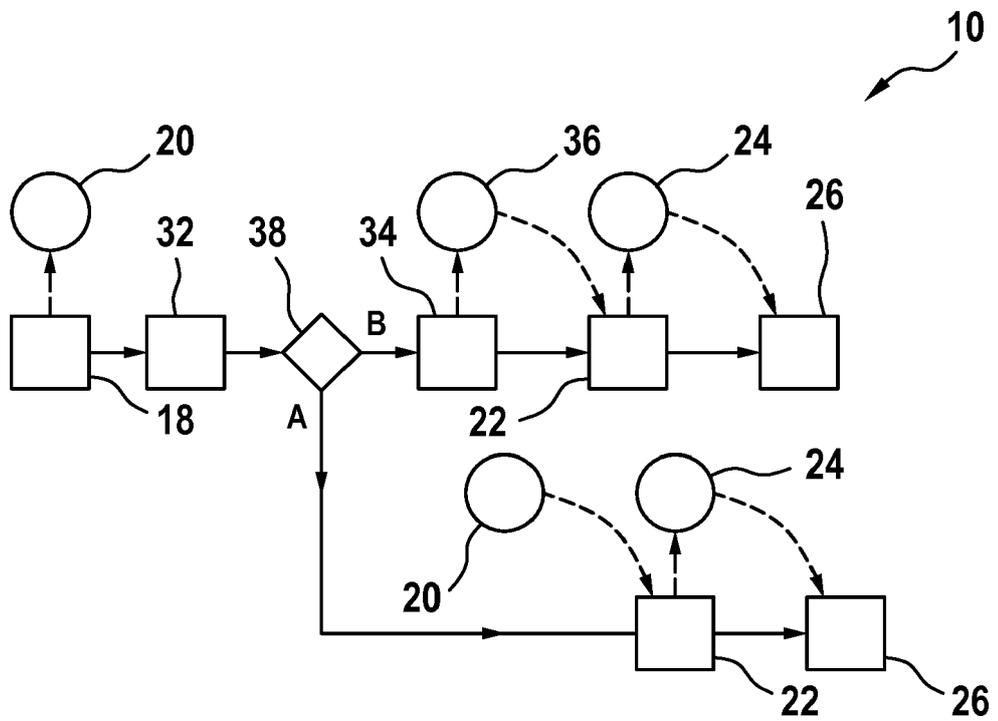


Fig. 3

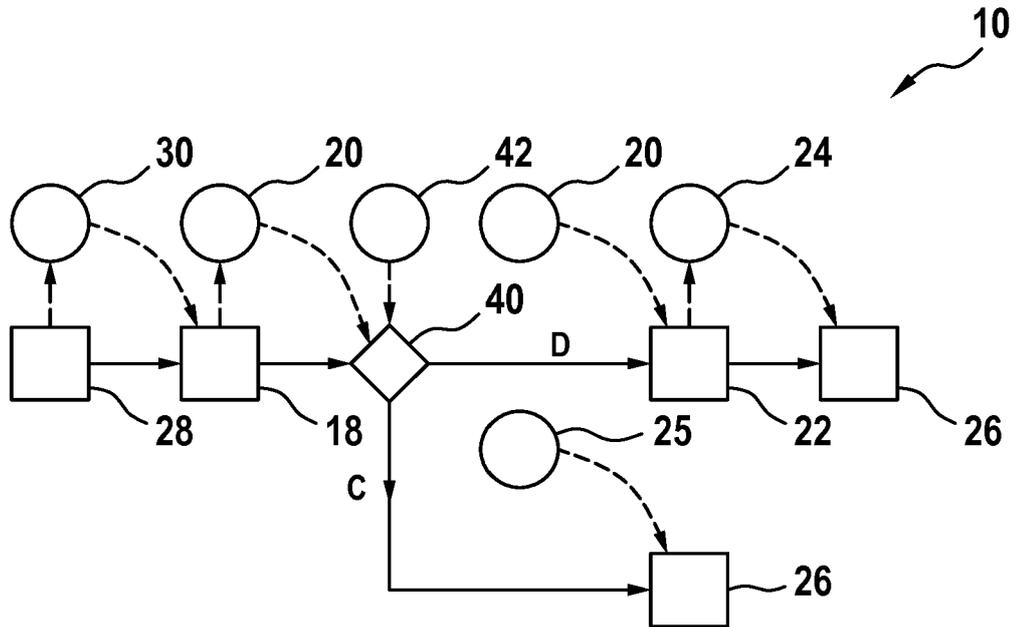


Fig. 4

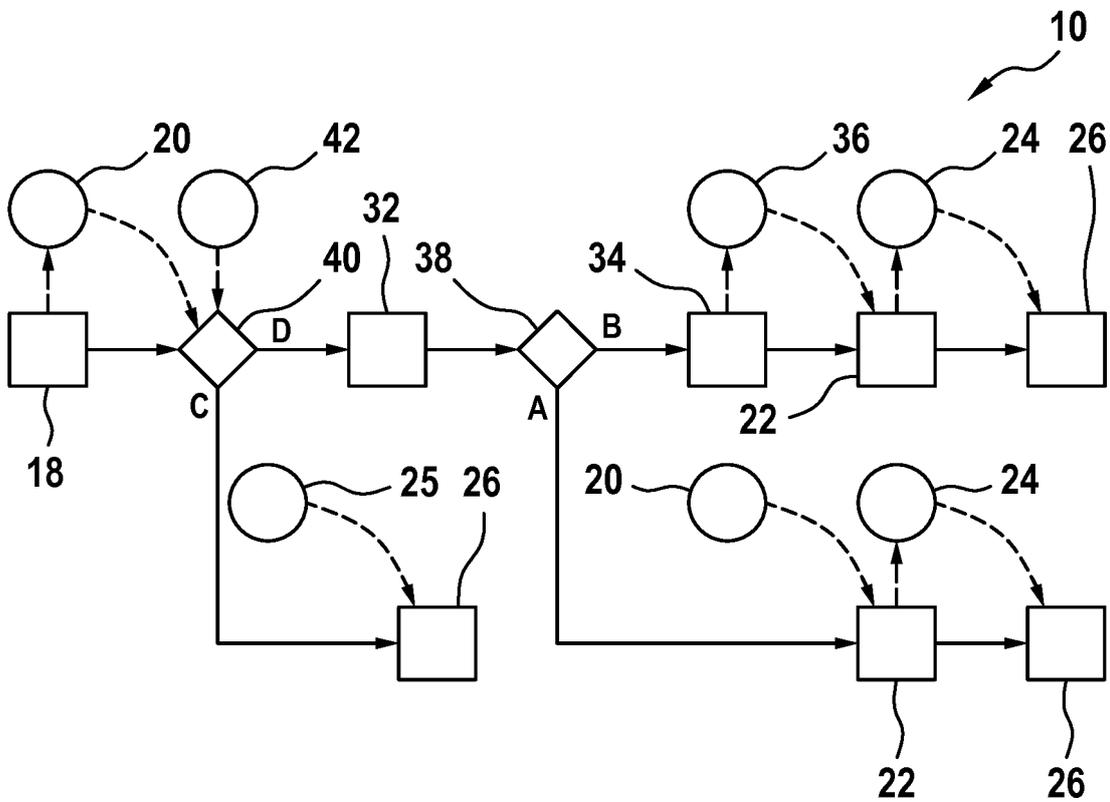


Fig. 5

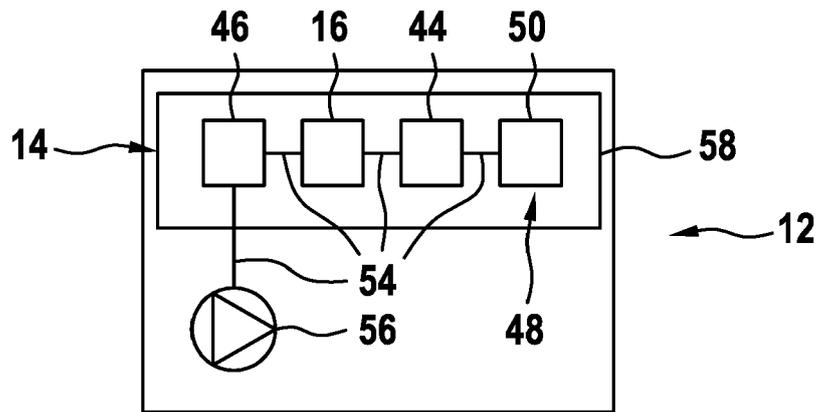


Fig. 6

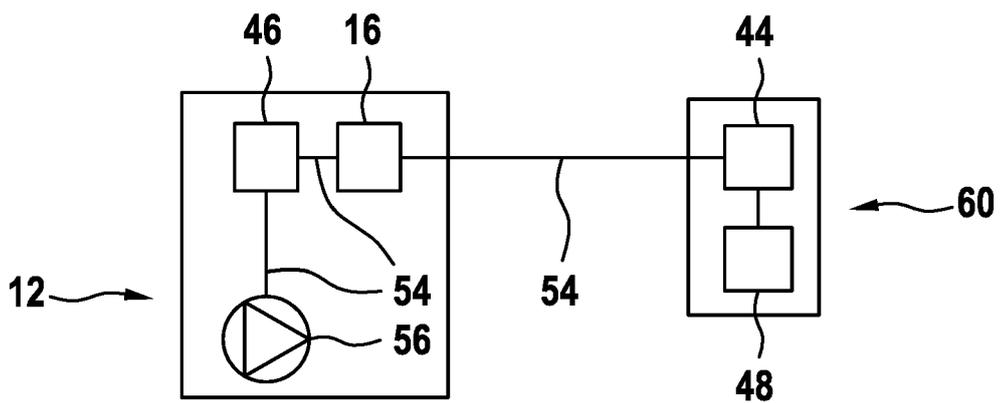
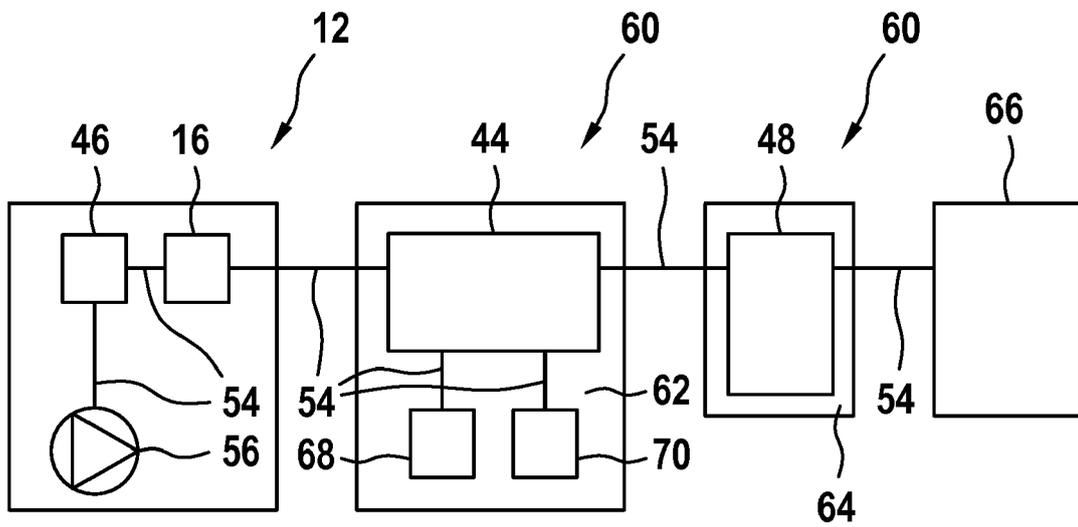


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 7855

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 44 402 A1 (WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH [DE]) 27. März 2003 (2003-03-27) * Absätze [0001], [0003], [0009] - [0015], [0025] - [0027]; Abbildungen *	1-14	INV. F23N3/00 F23N3/08
X	DE 199 29 891 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 11. Januar 2001 (2001-01-11) * Absätze [0003], [0004], [0024], [0037] - [0040]; Abbildungen *	1-5,8,9	
Y		7,10-14	
Y	US 2016/109157 A1 (GIARETTA ENZO [IT] ET AL) 21. April 2016 (2016-04-21) * Absätze [0078] - [0081] *	7,10-14	
A		2,6,8,9	
A	JP H03 233216 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) * das ganze Dokument *	3,5,6,8,9,14	
A	DE 201 17 210 U1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 17. Januar 2002 (2002-01-17) * Seite 2 *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2017	Prüfer von Mittelstaedt, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 16 7855

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

29-09-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10144402 A1	27-03-2003	KEINE	
DE 19929891 A1	11-01-2001	KEINE	
US 2016109157 A1	21-04-2016	CA 2871972 A1 US 2016109157 A1	16-04-2016 21-04-2016
JP H03233216 A	17-10-1991	JP 2773352 B2 JP H03233216 A	09-07-1998 17-10-1991
DE 20117210 U1	17-01-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

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