



(10) **DE 10 2011 111 434 A1** 2013.02.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 111 434.7**

(22) Anmeldetag: **25.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **28.02.2013**

(51) Int Cl.: **F24F 5/00** (2012.01)
F28D 20/00 (2012.01)

(71) Anmelder:
Lindner AG, 94424, Arnstorf, DE

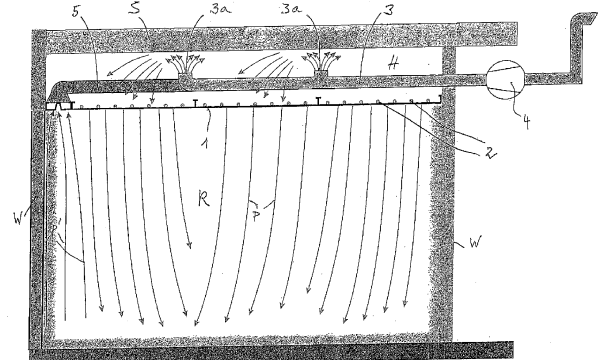
(72) Erfinder:
Hörner, Michael, 94060, Pocking, DE

(74) Vertreter:
Klingseisen & Partner, 80331, München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Klimatisieren eines Raumes**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Klimatisieren eines Raumes, der auf wenigstens einem Abschnitt der Decke, einer Wand und/oder des Bodens einen Hohlraum aufweist, in den Luft eingeleitet wird, wobei in dem Hohlraum ein Wärmespeicher vorgesehen wird, der während des Nachtbetriebs mit Wärmeenergie aufgeladen und während des Tagbetriebs wieder entladen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Klimatisieren eines Raumes sowie einen Aufbau zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Es ist bekannt, in einem Abstand unter einer Rohdecke, die üblicherweise aus Beton besteht, eine mit Durchbrechungen versehene Metalldecke anzuordnen, die längs der Ränder gegenüber dem darunterliegenden Raum abgedichtet ist, wobei in den Hohlraum zwischen Decke und Rohdecke temperierte Luft eingeleitet wird, die durch die Durchbrechungen in der Decke in den darunterliegenden Raum strömt. Auf der Decke sind Heiz- oder Kühlregister vorgesehen, mittels denen die aus wärmeleitendem Material ausgebildete Decke beheizt oder gekühlt werden kann. Diese Klimatisierungseinrichtung wird nur während der Nutzungsdauer des Raumes, also tagsüber, zum Heizen oder Kühlen des Raumes betrieben.

[0003] Erfindungsgemäß wird insbesondere während der Zeit der Nichtnutzung des Raumes, also nachts, ein Wärmespeicher aufgeladen, der tagsüber bei der Klimatisierung des Raumes entladen wird.

[0004] Hierdurch ist es möglich, zur Kühlung des Raumes während der Nutzungszeiten z. B. auf der Decke angebrachte Kühlregister später zuzuschalten als dies ohne Vorkühlung des Wärmespeichers möglich ist, wobei insgesamt Energie eingespart werden kann.

[0005] Vorzugsweise wird an dem Wärmespeicher ein Heiz- oder Kühlregister vorgesehen, durch das der Wärmespeicher aufgeladen werden kann.

[0006] Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

[0007] [Fig. 1](#) schematisch einen Querschnitt durch einen zu klimatisierenden Raum mit Klimadecke,

[0008] [Fig. 2](#) in einer Ansicht entsprechend [Fig. 1](#) an der Rohdecke angebrachte Heiz- bzw. Kühlregister,

[0009] [Fig. 3](#) einen Aufbau mit zusätzlichen Speichermassen.

[0010] [Fig. 4](#) eine an der Rohdecke angebrachte Deckensegel mit Heiz- bzw. Kühlregister, und

[0011] [Fig. 5](#) schematisch den Aufbau einer Trennwand.

[0012] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen einen Raum R, unter dessen Rohdecke S, die in der Regel aus Beton besteht und einen Wärmespeicher bildet, eine abgehängte Decke 1 z. B. aus wärmeleitendem Material,

insbesondere Metall, angeordnet ist, die mit Durchbrechungen, beispielsweise einer Lochung, versehen ist, damit in den Hohlraum H über der Decke 1 eingeführte Luft durch die Durchbrechungen nach unten in den Raum R strömen kann wie dies durch Pfeile P angedeutet ist. Auf dem Umfang ist die Decke 1 gegenüber den Wänden W des Raumes abgedichtet. Ebenso sind die Fugen zwischen Deckenelementen abgedichtet, aus denen die Decke 1 aufgebaut ist. Auf der Decke 1 sind bei diesem Ausführungsbeispiel Heiz- bzw. Kühlregister 2 angeordnet, deren Rohrschlagen in gut wärmeleitendem Kontakt mit der Decke 1 stehen und von einem Heiz- oder Kühlfluid durchströmt sind.

[0013] Anstelle einer Decke 1 aus wärmeleitendem Material kann auch ein mit Durchbrechungen versehener Deckenaufbau z. B. aus Gipsfaserplatten, Mineralfaserplatten oder dergleichen vorgesehen sein.

[0014] In den Hohlraum H zwischen Rohdecke S und Decke 1 führen schematisch wiedergegebene Leitungen 3 zum Zuführen von temperierter Luft oder Außenluft, die mit Auslässen 3a versehen sind, die die temperierte Luft gegen die Rohdecke S leiten und über die Oberfläche dieses Wärmespeichers verteilen. Durch einen in [Fig. 2](#) schematisch dargestellten Lüfter 4 wird Luft, die durch eine nicht dargestellte Heiz- oder Kühleinrichtung temperiert werden kann, durch die Zuluftleitungen 3 in den Hohlraum H gedrückt, in dem ein Überdruck entsteht, durch den die temperierte Luft durch die Perforation in der Decke 1 nach unten in den Raum R ausströmt.

[0015] Vorzugsweise ist eine Abluftleitung 5 in dem Hohlraum H vorgesehen, die aus einem vorgegebenen Bereich der Decke, z. B. in [Fig. 1](#) im Bereich der linken Wand W, Luft aus dem Raum R absaugt und nach außen oder in eine nicht dargestellte Einrichtung zum Wiederaufbereiten der Luft leitet, wie durch die Pfeile P' angedeutet ist. Zum Absaugen der Raumluft können entsprechend ausgestaltete Leuchtegehäuse oder Schlitzauslässe an der Decke 1 vorgesehen sein.

[0016] Zum Kühlen des Raumes R während der Nutzungsdauer bzw. tagsüber wird durch die externe Einrichtung gekühlte Luft oder kühle Außenluft über die Zuluftleitungen 3 in den Hohlraum H eingeleitet, worauf die Luft durch die Durchbrechungen in der Decke 1 in den Raum R austritt. Im Raum erwärmte Luft kann durch die Abluftleitung 5 abgesaugt und ohne Wärmeleitkontakt mit dem Wärmespeicher S oder der Decke 1 abgeführt werden.

[0017] Während der Nichtnutzung des Raumes R bzw. nachts wird gekühlte Luft oder kühle Außenluft durch die Zuluft- und Verteilerleitungen 3 zugeführt, um die als Energiespeicher dienende Rohdecke S zu kühlen bzw. aufzuladen. Hierbei kann die im Nacht-

betrieb zugeführte kühle Luft eine niedrigere Temperatur haben als die bei Tagbetrieb in den Raum R eingeleitete Luft, deren Temperatur auf das Wohlbefinden von Personen im Raum R eingestellt werden muss.

[0018] Zweckmäßigerweise wird die nachts kühlere Außenluft zum Aufladen des Wärmespeichers S verwendet. Zusätzlich kann aber auch die Außenluft gekühlt werden. Wenn auf der Decke **1** Kühlregister **2** angeordnet sind, müssen diese nachts nicht betrieben werden, da sie zur Aufladung des Wärmespeichers S nur geringfügig beitragen.

[0019] Während des Nachtbetriebs wird nicht nur die Rohdecke S als Wärmespeicher aufgeladen, es werden auch die den Raum begrenzenden Wände W und der Boden gekühlt. Dabei kann zumindest zeitweise Luft über die Abluftleitung **5** abgesaugt werden, so dass ein vollständiger Luftwechsel im Raum R erreicht wird.

[0020] Wenn für den Tagbetrieb eine Kühlung des Raumes R benötigt wird, wird über die Zuluftleitungen **3** weiterhin kühle Luft zugeführt, wobei der während des Nachtbetriebs vorgekühlte Wärmespeicher S die Temperierung des Raumes R unterstützt, sodass die Kühlregister **2** erst später zugeschaltet werden können oder mit geringerer Leistung betrieben werden können, um die gewünschte Temperatur im Raum R einzustellen.

[0021] Vorzugsweise wird an der Rohdecke bzw. am Wärmespeicher S ein Heiz- bzw. Kühlregister **6** angebracht, mittels dem der Wärmespeicher S gekühlt bzw. aufgeladen werden kann. [Fig. 2](#) zeigt den Kühlmittelkreislauf durch die Kühlregister **6**, wobei mit **7** eine Einrichtung zum Kühlen des Kühlfluids, in der Regel Wasser, und mit **8** eine Pumpe bezeichnet ist.

[0022] Während des Nachtbetriebs wird die Rohdecke bzw. der Wärmespeicher S vorzugsweise nur durch die Kühlregister **6** gekühlt, da die Pumpe **8** für den Wasserkreislauf weniger Antriebsenergie benötigt als der Lüfter **4** in der Zuluftleitung **3**.

[0023] Der Wasserkreislauf an den Heiz- bzw. Kühlregistern **6** ist getrennt von dem Wasserkreislauf der Register **2** an der Decke **1** ausgebildet und ist auch getrennt von diesen steuerbar.

[0024] Bei der schematischen Darstellung in [Fig. 2](#) wird als Ausführungsbeispiel zusätzlich zum Kühlen des Wärmespeichers S durch die Kühlregister **6** auch der Lüfter **4** zum Zuführen von kühler Außenluft betrieben.

[0025] Je nach Außenlufttemperatur kann im Nachtbetrieb entweder die Kühlung des Wärmespeichers S durch die Kühlregister **6** oder die Kühlung des Wär-

mespeichers S durch kühle Außenluft betrieben werden. Es ist aber auch möglich, die Kühlung des Wärmespeichers S durch beide Systeme zu betreiben. Bei Kühlung des Wärmespeichers S durch kühle Außenluft werden zugleich Wände und Boden des Raumes R im Nachtbetrieb gekühlt. Werden Wände mit hoher Wärmeleitfähigkeit, wie beispielsweise Metallwände, vorgesehen, so kann eine wirksame Abkühlung des Raumes erreicht werden.

[0026] Beim Tagbetrieb wird, unabhängig davon, ob am Wärmespeicher S zusätzliche Kühlregister **6** montiert sind oder nicht, kühle Zuluft in den Deckenhohlraum H eingeblasen. Hierbei kann die Zuluft eine etwas höhere Temperatur als üblicherweise haben, weil die in den Hohlraum H eingeblasene Zuluft durch den Wärmespeicher S, an dem sie entlang strömt, abgekühlt wird.

[0027] Dies hat auch zur Folge, dass beim Tagbetrieb die Kühlregister **2** an der Decke **1** erst später, nach Entladen des Wärmespeichers S, zum Kühlen des Raumes R zugeschaltet werden oder mit geringerer Leistung betrieben werden können. Hierbei kann Energie in Form von teurem Tagstrom für den Kühlwasserkreislauf in den Kühlregistern **2** über einen Zeitraum von ein bis mehreren Stunden eingespart werden.

[0028] Bei maximaler Kühlleistung im Tagbetrieb wird zusätzlich zu dem Betrieb der Kühlregister **2** kalte Zuluft in den Hohlraum H eingeleitet. Eine weitere Steigerung der Kühlleistung ist durch den Betrieb der Kühlregister **6** am Wärmespeicher S möglich.

[0029] Die verschiedenen Betriebsarten werden vorzugsweise durch weitere Wärmespeicherkapazitäten in ihrer Effektivität erhöht. So kann beispielsweise auf der Rohdecke wenigstens abschnittsweise ein wärmespeichernder Putz, wie Graphitputz, aufgetragen werden, um die Speichermasse und die Reaktionszeit der Speichermasse zu verbessern. Anstelle eines aufgetragenen Putzes können auch plattenförmige Wärmespeicherelemente an der Rohdecke angebracht werden.

[0030] Insbesondere kann auch ein Latentwärmespeicher in der Form eines Phasenwechselmaterials (PCM) verwendet werden, mit dem beispielsweise die Rohdecke beschichtet wird, um die im Wärmespeicher S gespeicherte Wärmeenergie an die dem Raum R zugeführte Luft abzugeben. Auch hierbei kann PCM als Plattenmaterial in dem Hohlraum H oder an der Rohdecke S angeordnet werden.

[0031] Vorzugsweise wird die Wärmekapazität des Wärmespeichers durch die gemeinsame Verwendung von wärmespeicherndem Putz und Phasenwechselmaterial erhöht.

[0032] Vor allem durch PCM kann bei Kühlung durch Zufuhr von kühler Außenluft der Wirkungsgrad erheblich erhöht werden, ohne dass der Wärmespeicher S durch die Kühlregister 6 gekühlt wird.

[0033] Für den Nachtbetrieb mit Zufuhr von kühler Außenluft in den Hohlraum H ist es von Vorteil, wenn in den Wänden W und/oder im Boden des Raumes R Speichermassen vorgesehen werden, die durch die kühle Zuluft während des Nachtbetriebs gekühlt werden. Auch hierfür kann als zusätzliche Speichermasse PCM und/oder Graphit verwendet werden.

[0034] Werden in den Wänden und/oder im Boden zusätzliche Speichermassen wie PCM und/oder Graphit integriert, so entziehen diese tagsüber dem Raum Wärme, die im Nachtbetrieb durch kalte Außenluft abgeführt wird.

[0035] Anhand der Fig. 1 und Fig. 2 wird ein Ausführungsbeispiel mit einer Rohdecke S als Wärmespeicher beschrieben. In gleicher Weise kann auch ein Wandaufbau für den erfindungsgemäßen Klimatisierungsbetrieb vorgesehen werden, bei dem eine Verkleidung 21 (Fig. 5) anstelle der Decke 1 vor einer Wand W oder einem Gebäudeteil, das als Wärmespeicher dient, angeordnet ist. In den auf diese Weise gebildeten Hohlraum H zwischen Wand W und Verkleidung 21 kann die Klimatisierung des Raumes zusätzlich zu einer Klimadecke oder auch ohne eine Klimadecke betrieben werden, sodass für den Betrieb eines solchen Wandaufbaus das Gleiche gilt wie zuvor im Zusammenhang mit den Fig. 1 und Fig. 2 anhand einer Klimadecke beschrieben.

[0036] Insbesondere ist das erfindungsgemäße Klimatisierungsverfahren nicht auf eine Rohdecke S oder eine Wand W bzw. ein anderes Gebäudeteil als Wärmespeicher beschränkt. Vielmehr ist es auch möglich, einen unabhängig von der Rohdecke S oder einer Wand W vorgesehenen Wärmespeicher 20 (Fig. 5) zu verwenden, der im Nachtbetrieb aufgeladen und bei Tagbetrieb entladen wird. Beispielsweise kann bei dem Aufbau in den Fig. 1 und Fig. 2 auch in einem Abstand von der Rohdecke S eine aus Wärmespeichermaterial aufgebaute Zwischendecke ausgebildet sein, wobei der Hohlraum H zwischen dieser wärmespeichernden Zwischendecke und der Decke 1 ausgebildet ist. Wenn bei einem solchen Aufbau Heiz- bzw. Kühlregister 6 zum Laden des Wärmespeichers verwendet werden, werden diese an der aus Wärmespeichermaterial gebildeten Zwischendecke und nicht an der Rohdecke S angebracht.

[0037] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem an der Rohdecke S Wärmespeichermaterial 20 beispielsweise in Plattenform angebracht ist, wobei auf diesem Wärmespeicher 20 ein Heiz- bzw. Kühlregister 6 angebracht ist.

[0038] Es ist auch möglich, eine Decke 1 oder eine entsprechende Wandverkleidung ohne Register 2 vorzusehen, wie dies Fig. 3 zeigt, wobei für den Klimatisierungsbetrieb nur Zuluft verwendet wird und am Wärmespeicher 20 zum Be- und Entladen ein Kühlregister 6 vorgesehen werden kann.

[0039] Nach einer anderen Ausführungsform kann eine Zwischenwand W' zwischen zwei Räumen R, die klimatisiert werden sollen, im Wesentlichen aus Speichermaterial 20 aufgebaut sein, wie Fig. 5 schematisch zeigt, wobei auf beiden Seiten perforierte Verkleidungsplatten 21 vorgesehen sind. Bei einem solchen Aufbau kann an dem Speichermaterial 20 auf einer oder auf beiden Seiten ein Heiz- bzw. Kühlregister 6 vorgesehen sein.

[0040] Die Zwischen- bzw. Trennwand W' kann beispielsweise so aufgebaut sein, dass das plattenförmige Wärmespeichermaterial 20 zwischen nicht gezeigten Ständern des Wandaufbaus angeordnet ist.

[0041] Bei einem solchen Aufbau ist das Speichermaterial 20 unabhängig von der Rohdecke S oder einem anderen Gebäudeteil vorgesehen. Wenn das Speichermaterial 20 an der Rohdecke S angebracht wird, wie es bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 wiedergegeben ist, dient die Rohdecke S oder ein entsprechendes angrenzendes Gebäudeteil als Vergrößerung des Wärmespeichers 20.

[0042] Fig. 4 zeigt ein Deckensegel 10 mit einem Heiz- bzw. Kühlregister 2, das mit einem beispielsweise längs des Umfangs des Deckensegels 10 verlaufenden Luftkanal 11 versehen ist, aus dem durch Öffnungen auf der Oberseite temperierte Luft, wie durch Pfeile angedeutet, in den darunterliegenden Raum ausströmt. Zwischen dem Luftkanal 11 und der Rohdecke S ist ein Heiz- bzw. Kühlregister 6 angeordnet, mittels dem die als Wärmespeicher dienende Rohdecke S aufgeheizt bzw. gekühlt werden kann.

[0043] Das Register 6 in Fig. 4 kann an der Rohdecke S bzw. an einem entsprechenden Wärmespeicher 20 oder an dem Luftkanal 11 angebracht sein. Nach einer weiteren Ausführungsform kann das Register 6 sowohl mit dem Wärmespeicher als auch mit dem Luftkanal 11 in wärmeleitender Verbindung stehen.

[0044] Das Deckensegel 10 ist vorzugsweise so ausgebildet, dass es auf dem Umfang beispielsweise innerhalb der Luftaustrittsöffnungen an dem Luftkanal 11 gegenüber der Rohdecke S im Wesentlichen abgedichtet ist, sodass ein Hohlraum H zwischen Deckensegel 10 und Rohdecke S begrenzt wird, in den wie bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis Fig. 3 temperierte Zuluft eingeleitet werden kann, um die als Wärmespeicher dienende Rohdecke S aufzuladen und durch Luftzirkulation wieder zu ent-

laden. Bei dieser Ausführungsform ist das Deckensegel **10** perforiert ausgebildet, sodass die Luft aus dem Hohlraum H in den darunterliegenden Raum ausströmen kann.

[0045] Der Aufbau mit Deckensegel **10** nach **Fig. 4** kann als Teilbereich eines Deckenaufbaus nach den **Fig. 1** bis **Fig. 3** betrachtet werden, wonach die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** über den gesamten Raum sich erstreckende Klimadecke in **Fig. 4** nur über einen Abschnitt der Decke des Raums ausgebildet ist.

[0046] Der Boden eines Raumes R ist häufig als Hohlrumboden ausgebildet, sodass zwischen Rohboden und auf Ständern abgestützten Bodenplatten oder einem auf Ständern abgestützten durchgehenden Boden ein Hohlraum H vorhanden ist, der in der gleichen Weise wie ein in einem Decken- oder Wandaufbau vorgesehener Hohlraum H in der beschriebenen Art und Weise für die Klimatisierung des Raumes verwendet werden kann. Beispielsweise kann in dem durch Ständer abgestützten Boden PCM als Wärmespeichermaterial eingelagert werden, um die Klimatisierung des Raumes zu unterstützen. Der Boden kann mit Luftauslässen versehen sein, damit die indem Hohlraum unter dem Boden eingeführte Zuluft austreten kann. Es ist aber nicht erforderlich, den Boden mit Durchbrechungen für den Luftaustritt zu versehen, insbesondere wenn das Wärmespeichermaterial **20** an der Unterseite der Bodenplatten und nicht auf dem Rohboden angebracht wird, sodass der Wärmespeicher über Wärmeleitkontakt direkt mit dem Boden entladen wird.

[0047] In entsprechender Weise kann bei einem Decken- oder Wandaufbau ohne Durchbrechungen an der Decke **1** oder in der Wandverkleidung **21** das Wärmespeichermaterial **20** auch direkt an der Decke **1** oder an der Verkleidung **21** angebracht werden. In diesem Fall wird der Wärmespeicher **20** durch zugeführte Luft in den Hohlraum H hinter dem Wärmespeicher und/oder durch ein entsprechendes Heiz- bzw. Kühlregister **6** aufgeladen, während die Entladung des Wärmespeichers durch die entsprechend wärmeleitende Decke **1** bzw. Wandverkleidung **21** durch Strahlung sowie Konvektion der Luft im Raum erfolgt.

[0048] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann der Hohlraum H zwischen Wärmespeichermaterial, beispielsweise zwischen Platten **20** aus Wärmespeichermaterial, ausgebildet werden, um die den Hohlraum H begrenzenden Bereiche im Wesentlichen durch Wärmespeichermaterial **20** bzw. S und **20** auszubilden. Hierbei kann das Wärmespeichermaterial auf der dem Raum R zugewandten Seite des Hohlraums H, z. B. direkt auf der Decke **1** in **Fig. 3**, in Abschnitten oder bestimmten Bereichen angeordnet werden. Es können auch Durchbrechungen im Wärmespeichermaterial **20** vorgesehen sein, sodass ausreichend Luftdurchtrittsöffnungen vorhan-

den sind, durch die Luft aus dem Hohlraum in den Raum R strömen kann.

[0049] Bei der Beschreibung der verschiedenen Betriebsarten und des Aufbaus wird teilweise nur der Ausdruck „Kühlen“ verwendet. Dies ist aber so zu verstehen, dass anstelle eines Kühlbetriebs auch ein Heizbetrieb möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Klimatisieren eines Raumes (R), der auf wenigstens einem Abschnitt der Decke (**1**), einer Wand (W) und/oder des Bodens einen Hohlraum (H) aufweist, in den Luft eingeleitet wird, wobei in dem Hohlraum (H) ein Wärmespeicher (S, **20**) vorgesehen wird, der während des Nachtbetriebs mit Wärmeenergie aufgeladen und während des Tagbetriebs wieder entladen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zum Entladen des Wärmespeichers Luft aus dem Hohlraum (H) durch Durchbrechungen in der Decke (**1**), einer Wandverkleidung (**21**) oder im Boden in den Raum (R) geleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Wärmespeicher (S, **20**) während des Nachtbetriebs durch Zufuhr von temperierter Luft in den Hohlraum (H) aufgeladen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wärmespeicher (S, **20**) während des Nachtbetriebs durch am Wärmespeicher (S, **20**) angebrachte Heiz- bzw. Kühlregister (**6**) aufgeladen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmespeicherkapazität eines an den Hohlraum (H) angrenzenden Gebäudeteils (S) durch zusätzliche Speichermassen (**20**) erhöht wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Luft aus dem Raum (R) durch eine durch den Hohlraum (H) führende Abluftleitung (**5**) ohne Wärmeleitkontakt mit dem Wärmespeicher (S, **20**) und der Decke (**1**) abgeführt wird.

7. Vorrichtung zum Klimatisieren eines Raumes (R), der auf wenigstens einem Abschnitt der Decke (**1**), einer Wand (W) und/oder des Bodens einen Hohlraum (H) aufweist, wobei in dem Hohlraum (H) ein Wärmespeicher (S, **20**) vorgesehen ist, der durch ein Heiz- bzw. Kühlregister (**6**) und/oder in den Hohlraum (H) eingeleitete Luft aufladbar und zur Klimatisierung des Raumes (R) entladbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die dem Raum zugewandte Begrenzung des Hohlraums (H) mit Durchbrechungen versehen ist.

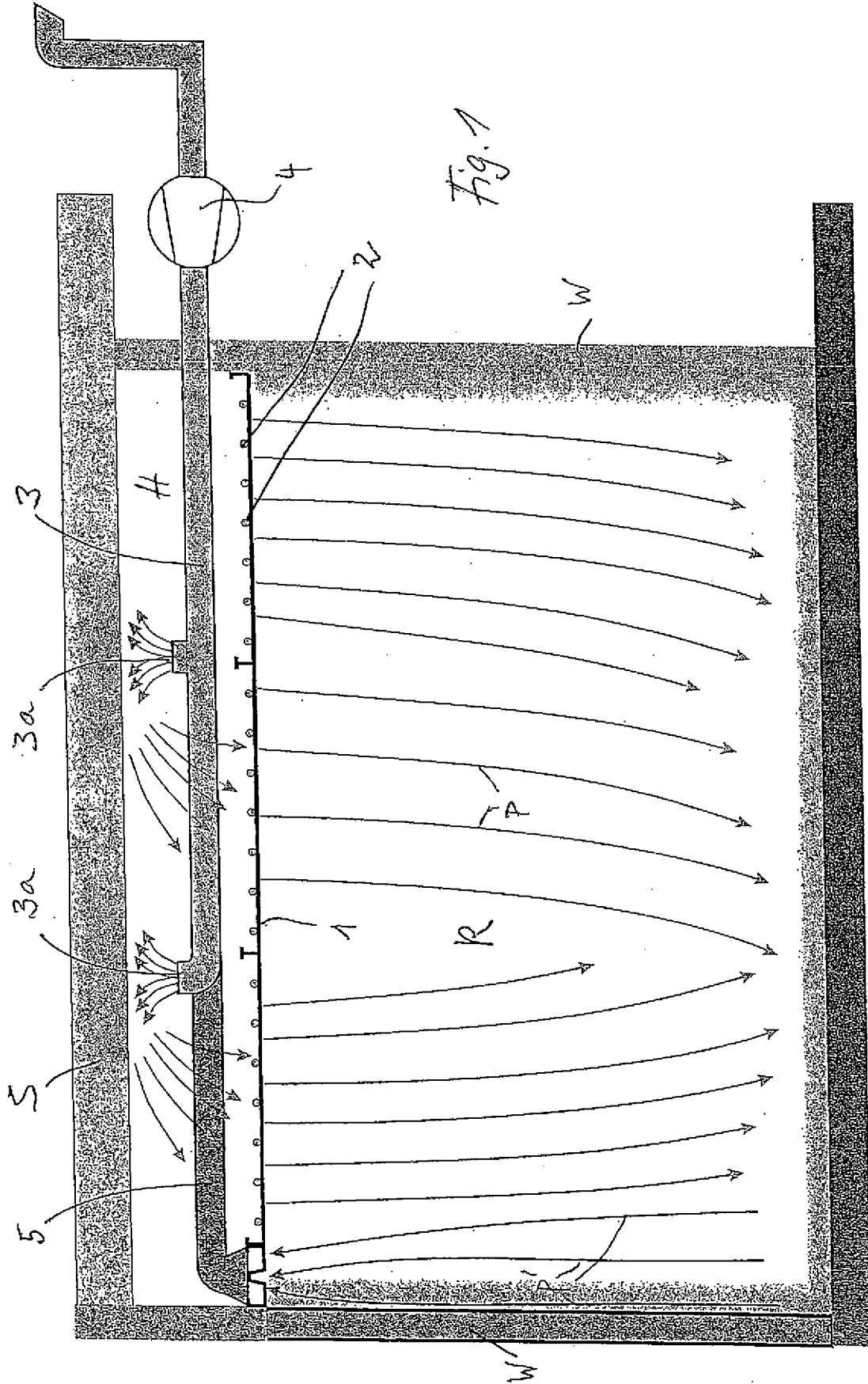
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei in dem Hohlraum (H) eine Abluftleitung (5) vorgesehen ist, durch die Abluft aus dem Raum (R) ohne Wärmeleitkontakt mit dem Wärmespeicher (S, 20) abgeführt wird.

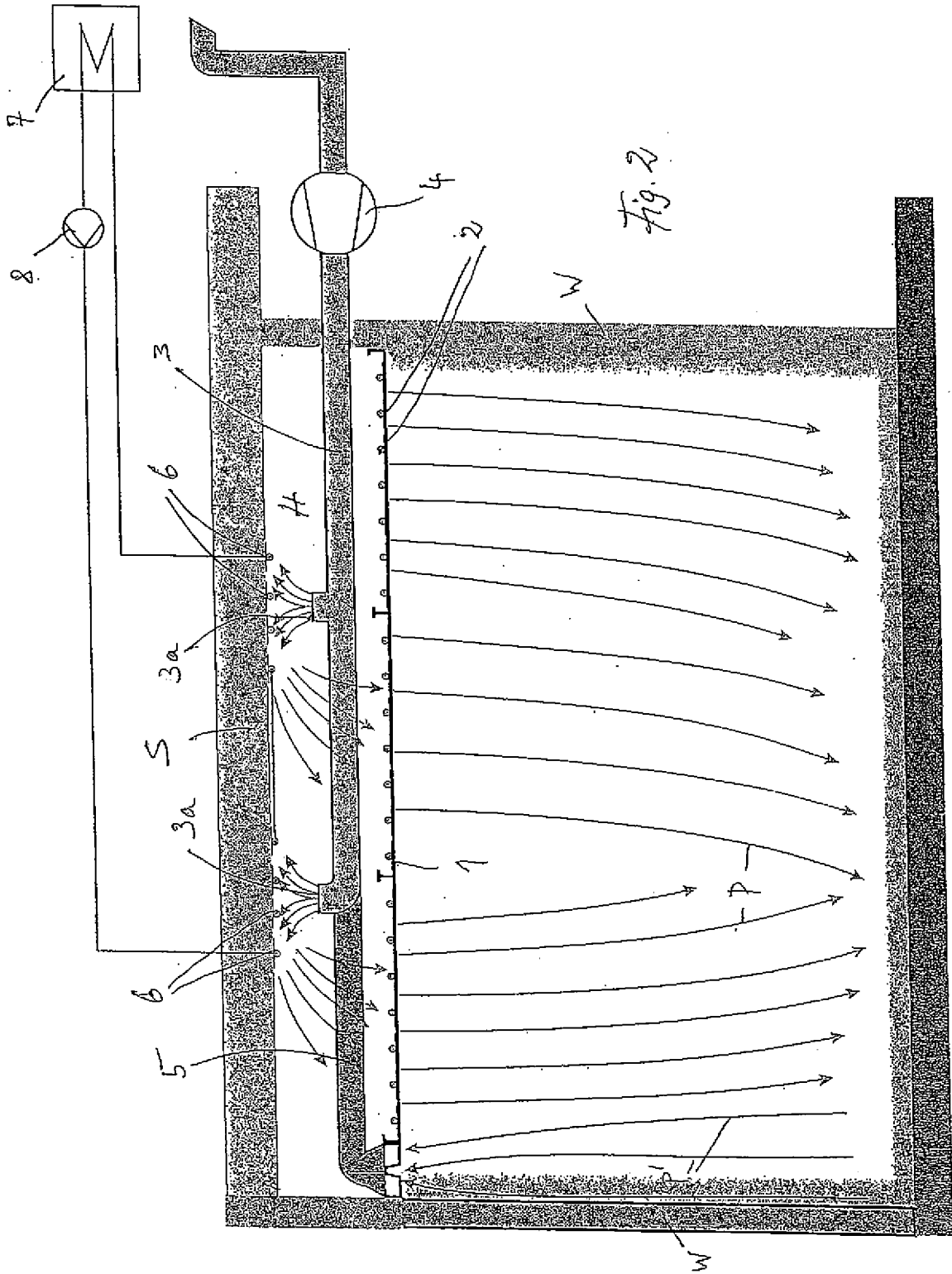
10. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Speicherkapazität eines an den Hohlraum (H) angrenzenden Gebäudeteils (S) durch Wärmespeicherputz und/oder durch daran angebrachtes Phasenwechselmaterial bzw. durch Wärmespeichermaterial (20) erhöht ist.

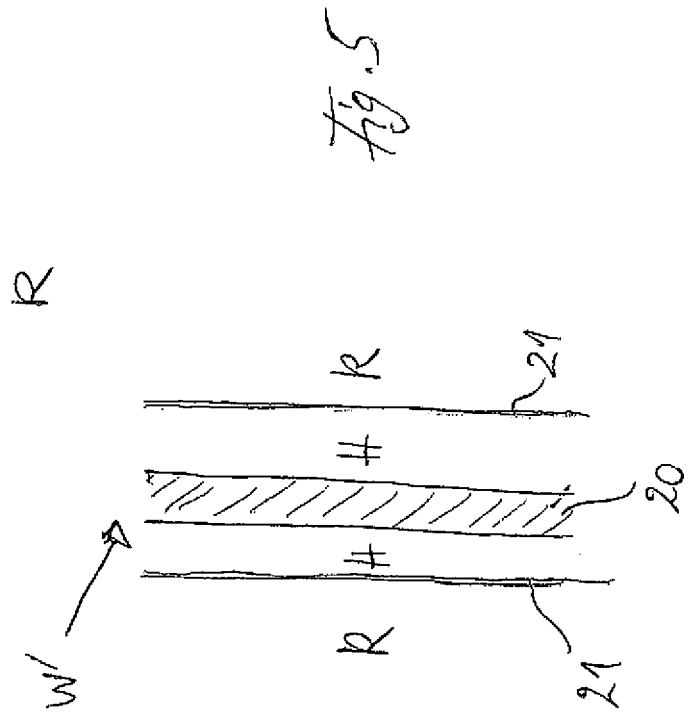
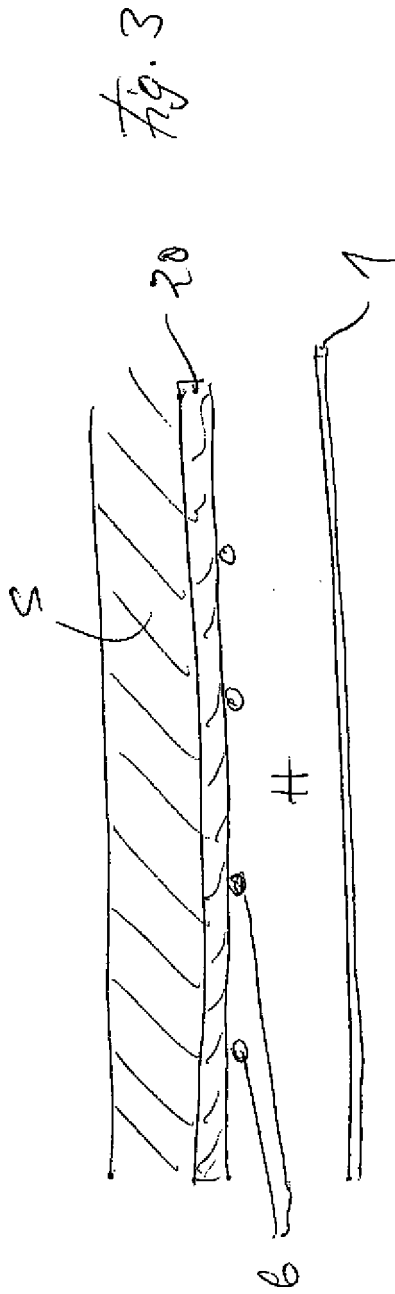
11. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Wärmespeicher (20) unabhängig von einem Gebäudeteil in dem Hohlraum (H) angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







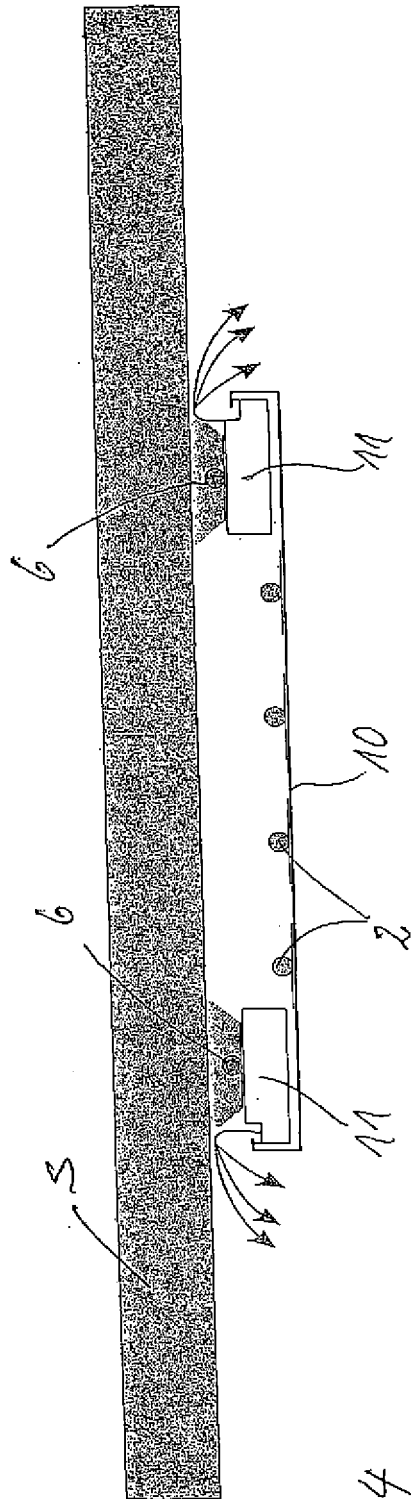


Fig. 4