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

(11) **EP 1 857 022 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2012 Patentblatt 2012/03

(51) Int Cl.:
A47F 3/00 *(2006.01)* ***A47F 3/04*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07009272.1**

(22) Anmeldetag: **09.05.2007**

(54) **Vitrine zur Unterbringung von Gegenständen**

Display case for housing objects

Vitrine destinée à loger des objets

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.05.2006 DE 102006022296**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(73) Patentinhaber: **YIT Germany GmbH**
80992 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Makulla, Detlef**
  50859 Köln (DE)
- **Wiedemann, Dirk**
  01159 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
BAUER WAGNER PRIESMEYER
Patent- und Rechtsanwälte
Grüner Weg 1
52070 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 502 574
EP-A- 1 059 052
EP-A- 1 304 061
EP-A- 1 586 824
WO-A-01/84986
WO-A-99/09867
WO-A-02/055945
WO-A-03/056250
US-A- 3 933 006
US-A1- 2004 222 306

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

EP 1 857 022 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vitrine zur Unterbringung von Gegenständen, die hohe Anforderungen an die Konstanz der Lufttemperatur und/oder der relativen Luftfeuchte ihrer Umgebung stellen, umfassend ein Klimatisierungsmodul mit mindestens einer Luftfördereinrichtung, einer damit verbundenen Ansaugleitung, die aus dem Innenraum der Vitrine herausgeführt ist, und einer damit verbundenen Druckleitung, die in den Innenraum der Vitrine mündet, und eine Luftbehandlungseinheit.

Stand der Technik

[0002] Unter Vitrine im Sinne der vorliegenden Anmeldung soll ein durch Glasscheiben oder transparente Kunststoffscheiben sowie einen Boden bzw. ein Deckelteil aus einem anderen Material umgrenzter Raum zur Aufbewahrung und Ausstellung von Gegenständen, insbesondere in Museen, zu verstehen sein. Die in derartigen Vitrinen untergebrachten Exponate stellen typischerweise sehr hohe Anforderungen an die Konstanz der Temperatur sowie relativen Luftfeuchte im Innenraum der Vitrine. Zwar werden die Raumlufttemperatur und die relative Raumluftfeuchte in den Räumlichkeiten des Museums selbst bereits durch raumlufttechnische Anlagen, insbesondere Klimaanlagen, geregelt. Häufig werden jedoch für die Exponate noch engere Grenzen in Bezug auf die Temperatur- und Feuchtekonstanz gefordert, als dies für die die Vitrinen umgebenden Räumlichkeiten der Fall ist.

[0003] Vitrinen für die Ausstellung und Aufbewahrung von Exponaten werden mit einer relativ hohen Dichtigkeit hergestellt. Trotzdem findet aber noch ein geringer Luftaustausch mit der Umgebung statt. Dabei muss zwischen öffenbaren bzw. demontierbaren Vitrinen und weitestgehend versiegelten Vitrinen unterschieden werden. Bei allen vorgenannten Vitrinenarten besteht die Bestrebung, einen Luftaustausch zwischen dem Innenraum der Vitrine und der Umgebung möglichst zu vermeiden. Ein solcher Luftaustausch kommt insbesondere durch die folgenden Effekte zu Stande:

- Luftdruckschwankungen natürlicher Art sowie durch das An- und Abschalten von Klimaanlagen bzw. das Öffnen und Schließen von Türen im Gebäude,
- Temperatur- und Feuchteänderungen und damit verbundene Dichteänderungen der Umgebungsluft,
- Sonneneinstrahlung sowie künstliche Beleuchtung, die auf die Vitrinen einwirken.

[0004] Der Luftaustausch selbst findet meist über Spalten, Schlitze, den Vitrinenboden und Dichtungen über Infiltration und Diffusion statt.

[0005] Aus der WO 01/84986 A ist eine Vitrine mit einem von einer Umgebung abgeschlossenen Innenraum bekannt, in dem ein bestimmtes Klima konstant gehalten werden soll. Dies wird erreicht, indem in einer Luftfördereinrichtung mit einer aus der Vitrine führenden Ansaugleitung und einer in die Vitrine führenden Druckleitung ein Peltier-Element angeordnet ist, das zur Regulierung der Temperatur dient. Allerdings funktioniert das Peltier-Element nur durch Zuführung externer Energie.

Aufgabe

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vitrine bereitzustellen, in der die Schwankungen der Lufttemperatur sowie der relativen Luftfeuchte minimiert werden, wobei sich die Vitrine durch einen technisch vereinfachten Aufbau und geringe Baukosten auszeichnen soll.

Lösung

[0007] Ausgehend von einer Vitrine der eingangs beschriebenen Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Luftbehandlungseinheit temperaturregulierendes Material, insbesondere ein Phasenwechselmaterial, aufweist, das in einem Strom der von der Luftfördereinrichtung geförderten Luft angeordnet ist.

[0008] Gemäß der Erfindung wird somit eine Vitrine mit einem dezentralen Klimatisierungsmodul versehen, mit dem das Innenklima lediglich der zugeordneten Vitrine beeinflusst, insbesondere geregelt wird. Unabhängig von eventuellen externen Einflüssen auf das Innenklima der Vitrine, insbesondere durch Undichtigkeiten sowie Energieeintrag über Strahlung oder Wärmeleitung von außen, lässt sich somit die Lufttemperatur im Innenraum der Vitrine innerhalb sehr enger Grenzen halten, so dass die Kriterien für die Lagerung auch hochwertiger bzw. empfindlicher Exponate erfüllt werden können. Die Erfindung weist gegenüber dem Anschluss einer Vitrine an eine zentrale Klimaanlage bzw. Lüftungsanlage den Vorteil auf, dass einerseits eine individuelle Klimabeeinflussung jeder einzelnen Vitrine einfach möglich ist und zum anderen keine längeren Anschlussleitungen, insbesondere im Deckenbereich bzw. in Bereichen oberhalb der Vitrine, erforderlich sind, die insbesondere unter sicherheitstechnischen Aspekten ein Risikopotential bergen. Die Erfindung integriert vielmehr das Klimatisierungsmodul in die Vitrine als solche bzw. schlägt zumindest einen unmittelbaren Anschluss des Klimatisierungsmoduls an die Vitrine vor, so dass Vitrine und Klimatisierungsmodul eine bauliche Einheit bilden, die auch unter sicherheitstechnischen Aspekten einfach zu handhaben, d.h. insgesamt absicherbar, ist.

[0009] Dabei ist es von Vorteil, wenn die Luftbehandlungseinheit ein feuchtigkeitsregulierendes Material aufweist, das in den Strom der von der Luftfördereinrichtung geförderten Luft angeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich neben der Lufttemperatur auch die relative Luftfeuchte im Innenraum der Vitrine innerhalb sehr enger Grenzen halten, so dass alle Kriterien für die Lagerung auch hochwertiger bzw. empfindlicher Exponate erfüllt

werden können.

[0010] Unter ästhetischen bzw. architektonischen Gesichtspunkten ist es besonders vorteilhaft, wenn das Klimatisierungsmodul unmittelbar unterhalb eines Bodens der Vitrine, beispielsweise in einem Sockelbereich, oder in einem über dem Innenraum angeordneten Kopfbereich, oder in einem Bereich seitlich neben dem Innenraum, angeordnet ist. Das Klimatisierungsmodul wird dabei vorzugsweise von nicht durchsichtigen Wandbereichen umgeben sein, es sei denn, dass es in besonderen Fällen erwünscht ist, auch die technischen Komponenten des Klimatisierungsmoduls von außen her sichtbar zu machen.

[0011] Nach der Erfindung wird des Weiteren vorgeschlagen, dass das Klimatisierungsmodul dieselbe Grundfläche wie die Vitrine selbst besitzt, so dass die von Klimatisierungsmodul und Vitrine gebildete Einheit insgesamt z.B. eine Kubusform oder Zylinderform besitzt.

[0012] Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, die Luftbehandlungseinheit einströmseitig mit einer Strömungsvergleichmäßigungseinrichtung, vorzugsweise einem Lochblech, und ausströmseitig mit einer Filtereinrichtung, vorzugsweise mit einem HEPA-Filter, zu versehen ist. Durch die Filtereinrichtung wird vermieden, dass Partikel, de eventuell in der Luftbehandlungseinheit in den Luftstrom geraten, in die Vitrine befördert werden und dort durch Ablagerung das Exponat möglicherweise schädigen bzw. in der Optik beeinträchtigen. Das feuchtigkeitsregulierende Material kann insbesondere von Silikat-Gel und/oder einer Salzlösung gebildet werden. Das temperaturregulierende Material ist vorzugsweise ein Phasenwechselmaterial, insbesondere ein Parafin und/oder ein Salzhydrat.

[0013] Um einen effektiven Stoff- und/oder Wärmeübergang zwischen der durch die Luftbehandlungseinheit geförderten Luft und dem feuchtigkeits- bzw. temperaturregulierenden Material zu erreichen, ist vorgesehen, dass das feuchtigkeitsregulierende Material und/oder das temperaturregulierende Material in der Luftbehandlungseinrichtung in Form von Platten und/oder in Wannen angeordnet ist, die jeweils derart parallel im Abstand zueinander angeordnet sind, dass sie von der Luftbehandlungseinheit geförderten Luft umströmbar sind. Es ist möglich, dass das feuchtigkeitsregulierende Material und das temperaturregulierende Material in einer Reihenschaltung hintereinander oder in einer Parallelschaltung nebeneinander angeordnet sind. Bei einer Parallelschaltung ist es auch möglich, durch eine Klappensteuerung die geförderte Luft entweder nur mit dem feuchtigkeitsregulierenden Material oder dem temperaturregulierenden Material oder beiden in Kontakt zu bringen.

[0014] Schließlich wird nach der Erfindung für die Vitrine noch eine Regelungseinrichtung vorgeschlagen, mit der die Luftfördereinrichtung, insbesondere die Drehzahl eines Ventilatormotors, in Abhängigkeit von den im Innenraum der Vitrine mittels geeigneter Sensoren gemessenen Werten der Lufttemperatur und/oder der relativen Luftfeuchte regelbar ist.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels einer Vitrine, die in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert:

Die Zeichnungsfigur zeigt in schematischer Darstellung eine Vitrine 1, die aus einem oberen, von Glasscheiben begrenzten Ausstellungsteil 2 und einem unmittelbar darunter angeordneten und dieselbe Grundfläche aufweisenden Klimatisierungsmodul 3 besteht. Ein Innenraum 4 des Ausstellungsteils 2 der Vitrine 1 wird zu dem Klimatisierungsmodul 3 hin von einem Boden 5, beispielsweise aus Blech oder (beschichtetem) Holz oder einem Kunststoffmaterial, begrenzt.

[0016] Das Klimatisierungsmodul 3 weist eine Saugleitung 6 auf, die durch einen Eintrittsquerschnitt 7 mit dem Innenraum 4 in Verbindung steht und in der eine Absperrklappe 7 angeordnet ist. Die Saugleitung 6 führt zu einer Luftfördereinrichtung 8 in Form eines Ventilators mit einem nicht näher dargestellten elektrischen Antriebsmotor. Von der Druckseite des Ventilators geht eine Druckleitung 9 aus, die zunächst in eine Luftbehandlungseinheit 10 führt. Von dort aus führt die Druckleitung 9 weiter über eine zweite Absperrklappe 11, um durch eine Austrittsquerschnitt 12 in den Innenraum 4 der Vitrine 1 zu münden.

[0017] Die Luftbehandlungseinheit 10 besitzt einen Verteilraum 13, einen Behandlungsraum 14 und einen Sammelraum 15. Der Verteilraum 13, in dem sich der Querschnitt der Luftbehandlungseinheit 10 von der Saugleitung 9 her erweitert, ist durch eine Strömungsvergleichmäßigungseinrichtung 16 in Form eines Lochblechs von dem Behandlungsraum 14 abgetrennt.

[0018] In Strömungsrichtung schließt sich an den Behandlungsraum 14 eine Filtereinrichtung 17 in Form eines HEPA-Filters an. In dem Behandlungsraum 14 ist ein temperaturregulierendes Material in Form eines Phasenwechselmaterials sowie ein feuchtigkeitsregulierendes Material in Form eines Silikat-Gels angeordnet. Beide Materialien sind in Form von Platten14', die parallel und im Abstand zueinander angeordnet sind und von der durch die Luftbehandlungseinheit 10 geförderten Luft umströmt werden, angeordnet.

[0019] Das Klimatisierungsmodul 3 umfasst des Weiteren eine Regelungseinrichtung 18, die über Leitungen mit einem Temperatursensor 19 und einem Feuchtigkeitssensor 20, die beide innerhalb des Innenraums 4 der Vitrine 1 angeordnet sind, verbunden sind. Des Weiteren weist das Klimatisierungsmodul 3 einen Temperatursensor 21 auf, der die Lufttemperatur in dem Abschnitt 9' der Druckleitung 9 nach der Luftbehandlungseinheit 10 misst. Mit Hilfe eines Drucksensors 22 ist die Druck-

differenz zwischen dem Verteilraum 13 und dem Sammelraum 15 der Luftbehandlungseinheit 10 messbar. In Abhängigkeit von den von den vorgenannte Sensoren gemessenen Werten sowie der Sollwerte der Lufttemperatur sowie der relativen Luftfeuchte in dem Innenraum 4 wird die Drehzahl des Ventilatormotors gewählt.

[0020] Durch entsprechende Auswahl des feuchtigkeitsregulierenden Materials wird eine Gleichgewichtsfeuchte eingestellt. Besitzt die aus dem Innenraum 4 abgesaugte und über das feuchtigkeitsregulierende Material geleitete Luft eine höhere Feuchte als die eingestellte Gleichgewichtsfeuchte, so nimmt das feuchtigkeitsregulierende Material Wasserdampf auf bzw. gibt im umgekehrten Fall Wasserdampf an die jeweils im Umluftbetrieb geförderte Luft ab, so dass diese dann dem Innenraum 4 zugeführt wird. Während somit die Pufferung der Luftfeuchte über das feuchtigkeitsregulierende Material erfolgt, bewirkt das temperaturregulierende Material in analoger Weise eine Pufferung externer Temperatureinflüsse auf die Vitrine 1. Durch entsprechende Auswahl der Materialparameter des temperaturregulierenden Materials erfolgt bei einem Anstieg der Temperatur im Innenraum 4 der Vitrine 1 über die Solltemperatur ein Energieeintrag in das temperaturregulierende Material, welches dabei geschmolzen wird. In umgekehrter Weise erfolgt bei einem Absinken der im Innenraum 4 herrschenden Temperatur unter den gewünschten Sollwert eine Energieabgabe des zuvor geschmolzenen temperaturregulierenden Materials, das dabei wieder in den festen Zustand übergeht.

[0021] Die Absperrklappen 7 und 11 können dicht geschlossen werden und haben den Zweck, bei Wartungsarbeiten am Klimatisierungsmodul 3 jegliche Verbindung zwischen dem Inneren des Klimatisierungsmoduls 3 und dem Innenraum 4 der Vitrine 1 zu verhindern, um somit einen möglichen Schmutzeintrag in den Innenraum 4 auszuschließen.

[0022] Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Vitrine 1 liegt somit darin, dass - abgesehen von dem Energiebedarf der Luftfördereinrichtung 8 - keine externe Energie für die Temperatur- bzw. Feuchtigkeitspufferung des Innenraums 4 der Vitrine 1 erforderlich ist, weshalb sich die erfindungsgemäße Vitrine durch besonders niedrige Betriebskosten sowie gleichfalls niedrige Kosten bei der Herstellung auszeichnet, da Anschlüsse an eine Wärme-/ Kälteerzeugungseinrichtung bzw. Einrichtung zur Be-/Entfeuchtung nicht erforderlich sind.

Bezugszeichenliste

[0023]

1 Vitrine
2 Ausstellungsteil
3 Klimatisierungsmodul
4 Innenraum
5 Boden
6 Saugleitung
7 Absperrklappe
7' Eintrittsquerschnitt
8 Luftfördereinrichtung
9 Druckleitung
9' Abschnitt der Druckleitung
10 Luftbehandlungseinheit
11 Absperrklappe
12 Austrittsquerschnitt
13 Verteilraum
14 Behandlungsraum
14' Platte
15 Sammelraum
16 Strömungsvergleichmäßigungseinrichtung
17 Filtereinrichtung
18 Regelungseinrichtung
19 Temperatursensor
20 Luftfeuchtesensor
21 Temperatursensor
22 Drucksensor

Patentansprüche

1. Vitrine (1) zur Unterbringung von Gegenständen, die hohe Anforderungen an die Konstanz der Lufttemperatur und/oder der relativen Luftfeuchte Ihrer Umgebung stellen, umfassend ein Klimatisierungsmodul (3) mit mindestens einer Luftfördereinrichtung (8), einer damit verbundenen Ansaugleitung (6), die aus dem Innenraum (4) der Vitrine (1) herausgeführt ist, und einer damit verbundenen Druckleitung (9), die in den Innenraum (4) der Vitrine mündet, und eine Luftbehandlungseinheit (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftbehandlungseinheit (10) ein temperaturregulierendes Material, insbesondere einem Phasenwechselmaterial, aufweist, das in einem Strom der von der Luftfördereinrichtung (8) geförderten Luft angeordnet ist.

2. Vitrine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftbehandlungseinheit (10) ein feuchtigkeitsregulierendes Material aufweist, das in dem Strom der von der Luftfördereinrichtung (8) geförderten Luft angeordnet ist.

3. Vitrine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungsmodul (3) unmittelbar an die Vitrine (1) angeschlossen ist.

4. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungsmodul (3) unmittelbar unterhalb eines Bodens (5) der Vitrine (1) angeordnet ist.

5. Vitrine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungsmodul (3) dieselbe Grundfläche wie die Vitrine (1) besitzt.

6. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftbehandlungseinheit (10) einströmseitig mit einer Strömungsvergleichmäßigungseinrichtung (16), vorzugsweise einem Lochblech, und ausströmseitig mit einer Filtereinrichtung (17), vorzugsweise einem HEPA-Filter, versehen ist.

7. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feuchtigkeitsregulierende Material Silikat-Gel und/oder eine Salzlösung ist.

8. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturregulierende Material ein Phasenwechselmaterial, vorzugsweise ein Parafin und/oder ein Salzhydrat ist.

9. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feuchtigkeitsregulierende Material und/oder das temperaturregulierende Material in der Luftbehandlungseinrichtung (10) in Form von Platten und/oder in Wannen angeordnet ist, die jeweils derart parallel im Abstand zueinander angeordnet sind, dass sie von der mittels der Luftbehandlungseinrichtung (10) geförderten Luft umströmbar sind.

10. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feuchtigkeitsregulierende Material und das temperaturregulierende Material in Reihenschaltung oder in Parallelschaltung angeordnet sind.

11. Vitrine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine Regelungseinrichtung (18), mit der die Luftfördereinrichtung (8), insbesondere die Drehzahl eines Ventilatormotors, regelbar ist in Abhängigkeit von der in Innenraum (4) der Vitrine (1) gemessenen Werte der Lufttemperatur und/oder der relativen Luftfeuchte.

Claims

1. Cabinet (1) for accommodating objects which have high requirements in terms of the constancy of the air temperature and/or of the relative humidity of their environment, comprising an air-conditioning module (3) having at least one air-conveying device (8), a suction line (6) connected thereto, which leads out of the interior (4) of the cabinet (1), and a pressure line (9) connected to the said suction line, which opens into the interior (4) of the cabinet, and an air treatment unit (10), **characterised in that** the air treatment unit (10) has a temperature-regulating material, in particular a phase-changing material, which is arranged in a flow of the air conveyed by the air-conveying device (8).

2. Cabinet according to Claim 1, **characterised in that** the air treatment unit (10) has a moisture-regulating material which is arranged in the flow of the air conveyed by the air-conveying device (8).

3. Cabinet according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the air-conditioning module (3) is connected directly to the cabinet (1).

4. Cabinet according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the air-conditioning module (3) is arranged directly below a bottom (5) of the cabinet (1).

5. Cabinet according to Claim 4, **characterised in that** the air-conditioning module (3) has the same base area as the cabinet (1).

6. Cabinet according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the air treatment unit (10) is provided on the inflow side with a flow homogenisation device (16), preferably a perforated plate, and on the outflow side with a filter device (17), preferably a HEPA filter.

7. Cabinet according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the moisture-regulating material is a silica gel and/or a salt solution.

8. Cabinet according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the temperature-regulating material is a phase-changing material, preferably a paraffin and/or a salt hydrate.

9. Cabinet according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the moisture-regulating material and/or the temperature-regulating material is arranged in the air treatment device (10) in the form of plates and/or in troughs which are each arranged in parallel at a distance from each other in such a manner that the air conveyed by means of the air treatment device (10) can flow around them.

10. Cabinet according to one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the moisture-regulating material and the temperature-regulating material are arranged in series or in parallel.

11. Cabinet according to one of Claims 1 to 10, **characterised by** a regulation device (18) with which the air-conveying device (8), in particular the rotation speed of a fan motor, can be regulated depending on the air temperature and/or relative humidity values measured in the interior (4) of the cabinet (1).

Revendications

1. Vitrine (1) pour la disposition d'objets très exigeants quant à la constance de la température de l'air et/ou

quant à l'humidité relative de l'air ambiant, comprenant un module de climatisation (3) avec au moins un dispositif de circulation d'air (8), une conduite d'aspiration (6) reliée à celui-ci et guidée vers l'extérieur depuis l'espace intérieur (4) de la vitrine (1), ainsi qu'une conduite de refoulement (9) reliée à celui-ci et débouchant dans l'espace intérieur (4) de la vitrine, et une unité de traitement d'air (10), **caractérisée en ce que** l'unité de traitement d'air (10) comporte un matériau thermorégulateur, en particulier un matériau à changement de phase, disposé dans un flux d'air transporté par le dispositif de circulation d'air (8).

2. Vitrine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'unité de traitement d'air (10) comporte un matériau régulateur d'humidité, disposé dans le flux d'air transporté par le dispositif de circulation d'air (8).

3. Vitrine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le module de climatisation (3) est relié directement à la vitrine (1).

4. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le module de climatisation (3) est disposé directement en-dessous d'un plancher (5) de la vitrine (1).

5. Vitrine selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le module de climatisation (3) possède la même surface de base que la vitrine (1).

6. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'unité de traitement d'air (10) est pourvue côté flux entrant d'un dispositif d'homogénéisation de flux (16), de préférence une tôle perforée, et côté flux sortant d'un dispositif de filtrage (17), de préférence un filtre HEPA.

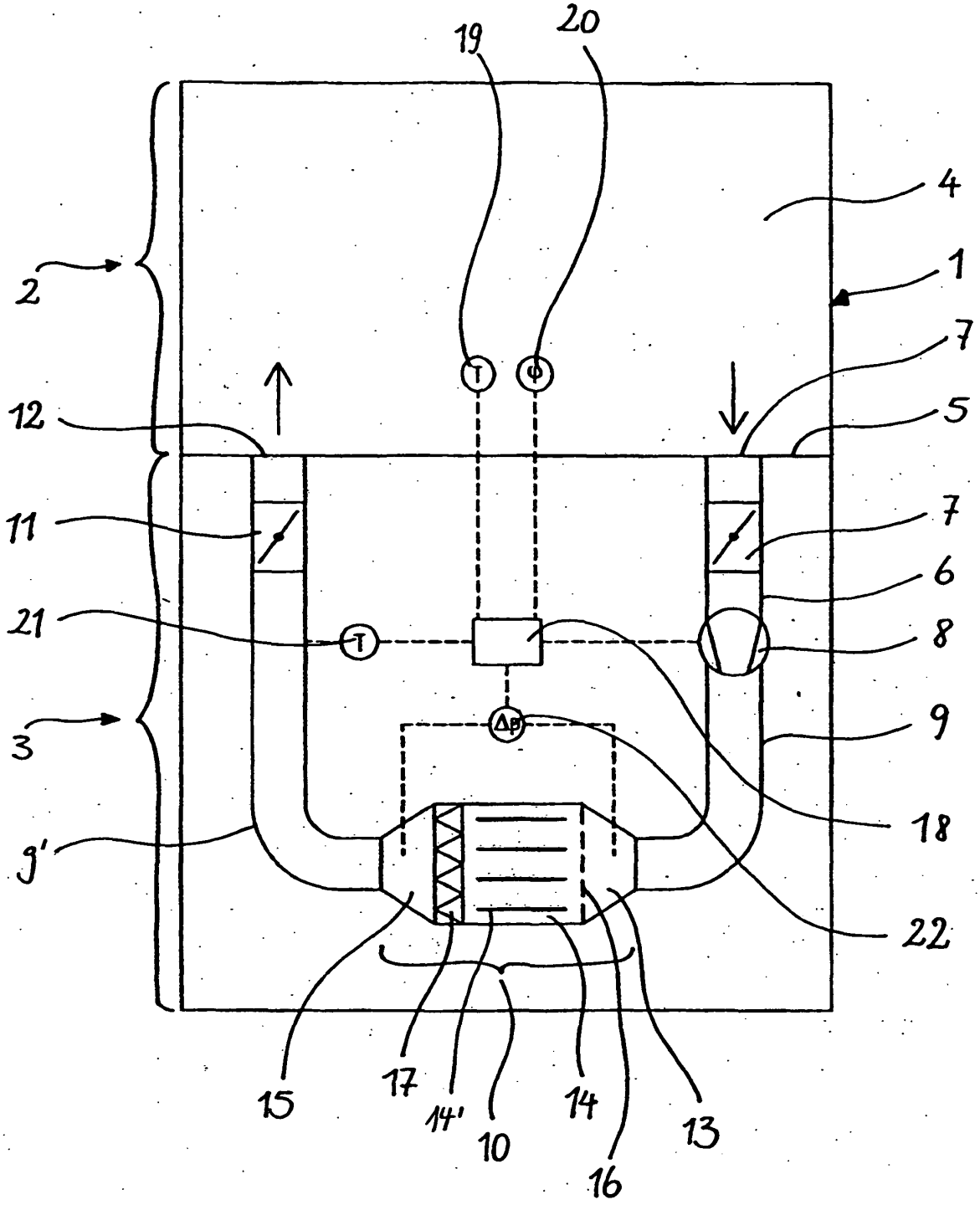
7. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le matériau régulateur d'humidité est un gel de silice et/ou une solution saline.

8. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le matériau thermorégulateur est un matériau à changement de phase, de préférence une paraffine et/ou un hydrate de sel.

9. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le matériau régulateur d'humidité et/ou le matériau thermorégulateur est disposé dans le dispositif de traitement d'air (10) sous la forme de plaquettes et/ou dans des cuvettes, qui sont respectivement espacées parallèlement les unes par rapport aux autres, de sorte que l'air transporté au moyen du dispositif de traitement d'air (10) peut circuler tout autour de celles-ci.

10. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le matériau régulateur d'humidité et le matériau thermorégulateur sont disposés en série ou en parallèle.

11. Vitrine selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée par** un dispositif de régulation (18) permettant de régler le dispositif de circulation d'air (8), en particulier le régime d'un moteur de ventilateur, en fonction des valeurs mesurées de la température de l'air et/ou de l'humidité relative de l'air dans l'espace intérieur (4) de la vitrine (1).


19
20
4
2
1
7
12
5
11
7
6
21
8
3
9
9'
18
22
15
17
14'
10
14
13
16