



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 172 496 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(51) Int Cl.7: **E04B 2/88**

(21) Anmeldenummer: **01115774.0**

(22) Anmeldetag: **10.07.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Schulz, Harald, Dr.-Ing.
86381 Krumbach (DE)**

(72) Erfinder: **Schulz, Harald, Dr.-Ing.
86381 Krumbach (DE)**

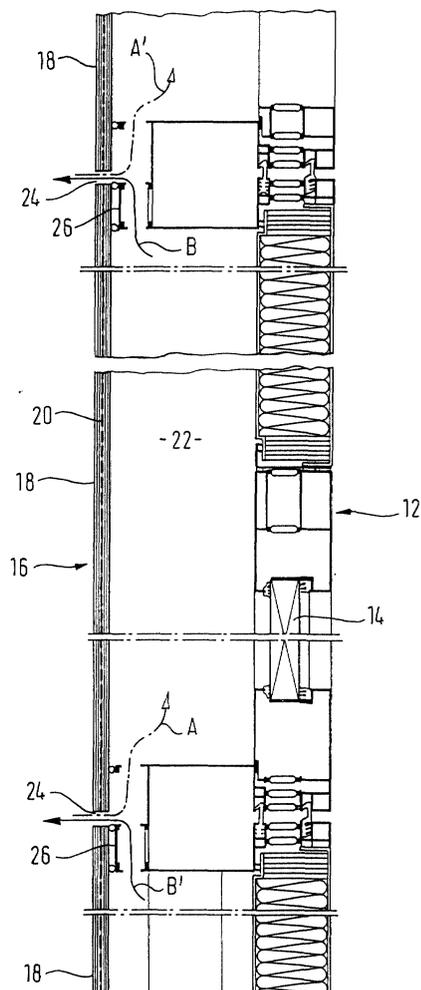
(30) Priorität: **11.07.2000 DE 10033535**

(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLÉ
Patent- und Rechtsanwälte Arabellastrasse 4
81925 München (DE)**

(54) **Doppelfassade**

(57) Eine Doppelfassade umfasst eine Innenfassade (12) sowie eine Außenfassade (16) sowie einen belüfteten Fassadenzwischenraum (22) zwischen Innenfassade (12) und Außenfassade (16). Die Doppelfassade ist dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfassade (16) eine als Sonnenschutz dienende elektrochrome oder phototrope oder thermotrope Verglasung (18; 18a; 28; 30) umfasst.

Fig. 1



EP 1 172 496 A2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Doppelfassade mit den Merkmalen den Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Doppelfassaden bestehen aus einer Innenfassade sowie einer Außenfassade. Zwischen der Innenfassade und der Außenfassade befindet sich ein Zwischenraum, der in der Regel belüftet ist.

Stand der Technik

[0003] In der Technik sind verschiedene Grundkonzepte für Doppelfassaden bekannt. Wesentliche Problemstellungen hierbei liegen darin, eine gute Wärmedämmung vorzusehen, gleichzeitig aber bei einer guten passiven Solarenergienutzung eine Überhitzungsgefahr im Sommer bei starker Sonnenstrahlung zu verhindern. Meist wird eine wärmegeämmte Innenfassade vorgesehen, die öffnere Fenster besitzen kann. Im Abstand davor wird mit ungedämmtem Einfachglas eine Außenfassade vorgehängt, die ebenfalls mit öffnere Elementen versehen sein kann. Die Vorteile einer Doppelfassade liegen in der natürlichen Lüftung auch bei Hochhäusern einem witterungsgeschützten Sonnenschutz und einem wirkungsvollen Vorschallschutz.

[0004] Um einer Überhitzungsgefahr bei Doppelfassaden vorzubeugen, wurden in der Technik Beschattungsanlagen eingesetzt, die witterungsgeschützt in dem Zwischenraum zwischen Innenfassade und Außenfassade angeordnet wurden. Hierbei ist allerdings bei der Planung darauf zu achten, dass die gewünschte Belüftung des Fassadenzwischenraumes durch einen Sonnenschutz nicht behindert wird. Dies kann durch die Verwendung eines durchströmbaren Sonnenschutzes erfolgen. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass der Sonnenschutz nicht mehr als 50% der Zwischenraumtiefe von der Außenscheibe entfernt ist, da ansonsten durch eine verringerte Umspülung des Sonnenschutzes die Sonnenschutzwirkung vermindert ist. Darüber hinaus soll es bei einem öffnere Innenfenster zu keiner Blockade durch den Sonnenschutz kommen.

[0005] Die DE 44 24 524 C2 beschreibt eine Doppelfassade mit einer im Bereich zwischen der Innen- und Außenfassade integrierten Sonnenschutzeinrichtung, wobei die Außenfassade zweischalig ausgebildet ist und die Sonnenschutzeinrichtungen zwischen den Schalen der Außenfassade angeordnet sind. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass eine mögliche Kondensatbildung nicht im Fassadenzwischenraum, sondern allenfalls zwischen den Glasscheiben der Außenfassade auftreten kann, wo sie aber durch geeignete Maßnahmen gemindert oder sogar beseitigt werden kann. Indem die im Sommer eingestrahelte Sonnenenergie daran gehindert wird, bis in den Fassadenzwischenraum vorzudringen, lassen sich auf sehr wirkungsvolle Weise Treibhauseffekte vermeiden. Der Sonnenschutz

ist gegenüber dem oben beschriebenen Standardkonzept deutlich verbessert. Die Glasscheiben der Außenfassade können als Isolierglas ausgebildet sein mit zwischen sich abgeschlossenem Luftvolumen.

Darstellung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Doppelfassade vorzuschlagen, die mit geringem Aufwand einen verbesserten Sonnenschutz sowie ein verbessertes Witterungsverhalten ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Doppelfassade mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, nicht wie im Stand der Technik üblich einen Sonnenschutz in Form einer Jalousie vorzusehen, sondern spezielle Verglasungen für die Außenfassade einzusetzen, indem eine elektrochrome und/oder phototrope und/oder thermotrope Verglasung zur Anwendung gelangt.

[0009] Eine elektrochrome Verglasung ändert die Lichtabsorption sowie Energiedurchlässigkeit in Abhängigkeit von einer angelegten elektrischen Feldstärke, während phototrope Gläser unter dem Einfluss von Licht eine reversible Farbänderung erfahren. Phototrope Gläser sind als sog. lichtempfindliche Gläser in der Brillenoptik bekannt. Thermotrope Gläser sind mit einem thermooptischen Polymer beschichtet und verändern die Lichtdurchlässigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Bei thermotropen Gläsern besteht somit kein direkter Zusammenhang zwischen der Lichtintensität der Sonne und der Lichtdurchlässigkeit der Verglasung, doch wird hier die erwärmende Strahlungsenergie der Sonne in gleicher Weise zu einer Verdunklung der Verglasung eingesetzt. Die bei elektrochromen, phototropen oder thermotropen Verglasungen auftretenden Veränderungen sind jeweils reversibel und können bei elektrochromen Verglasungen in Abhängigkeit von der angelegten elektrischen Feldstärke wieder rückgängig gemacht werden, bei phototropen oder thermotropen Verglasungen entsteht ein sich selbst regelnder Effekt aufgrund der direkten Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung.

[0010] Bevorzugte Ausführungsformen sind durch die übrigen Ansprüche gekennzeichnet.

[0011] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Außenfassade Einfach-Verbundgläser. Diese Variante ist besonders kostengünstig zu verwirklichen.

[0012] Alternativ umfasst die Außenfassade Isoliergläser. Diese Variante besitzt den Vorteil einer verbesserten Wärmedämmung der Fassade. Zudem wird der Sonnenschutz weiter verbessert.

[0013] Nach einer bevorzugten Ausführungsform einer Doppelfassade mit Isoliergläser umfassenden Außenfassade befindet sich die als Sonnenschutz dienende elektrochrome oder phototrope oder thermotrope Schicht im innenliegenden Glas des Isolierglases. Unter innen liegendem Glas wird das zur Fassadeninnenseite

hin angeordnete Isolierglas verstanden. Alternativ kann aber auch die elektrochrome oder phototrope oder thermotrope Schicht im außen liegenden Isolierglas angeordnet sein, wodurch der Sonnenschutz weiter verbessert wird.

[0014] Nach einer bevorzugten Ausführungsform besitzt die Innenfassade und ggf. auch zusätzlich die Außenfassade öffnbare Elemente, z.B. öffnbare Fenster.

[0015] Um die Lüftungseigenschaften des belüfteten Zwischenraums zwischen Innenfassade und Außenfassade zu verbessern, besitzt die Doppelfassade nach einer bevorzugten Ausführungsform Ein- und Auslassöffnungen in der Außenfassade, um eine Strömungsverbindung zwischen dem Zwischenraum und dem Außenklima herzustellen. Diese Ein- und Auslassöffnungen sind vorzugsweise so angeordnet, dass eine geschossweise Belüftung des Zwischenraums möglich ist. Vorzugsweise sind für eine möglichst genau regelbare Belüftung die Ein- und/oder Auslassöffnungen in Bezug auf ihren Öffnungsquerschnitt veränderbar ausgestaltet. Dies verbessert den Wärmeschutz sowie Schallschutz.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

- Fig. 1 eine vertikale Schnittansicht durch eine Doppelfassade nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung darstellt;
- Fig. 2 eine vertikale Schnittansicht durch eine Doppelfassade nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung darstellt;
- Fig. 3 eine vertikale Schnittansicht durch eine Doppelfassade nach einer dritten Ausführungsform der Erfindung darstellt; und
- Fig. 4 eine vertikale Schnittansicht durch eine Doppelfassade mit einer nur teilweisen Belegung mit adaptiven Gläsern darstellt.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0017] Fig. 1 zeigt im Vertikalschnitt eine Doppelfassade, deren Aufbau für das Verständnis der Erfindung nicht wesentlich ist. So wird im Folgenden nicht der Aufbau der öffnbare Fenster 14 besitzenden wärmege-dämmten Innenfassade 12 erläutert werden. Der wesentliche Gesichtspunkt liegt darin, dass die Außenfassade 16 Gläser aufweist, die elektrochrom oder aber alternativ phototrop oder thermotrop sind. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weist die Außenfassade ein Einfach-Verbundglas 18 auf, das eine elektrochrome

Schicht besitzt. Elektrochrome Gläser werden hergestellt, indem eine elektrochrome Folie in ein Verbundglas eingebettet wird.

[0018] Die Innenfassade kann in Form einer Metallfassade, einer Ziegelwand mit Lochfenstern, einer Festverglasung oder in ähnlicher Weise ausgebildet sein. Für eine natürliche Lüftung zwingend vorzusehende, zu öffnende Fenster machen eventuell notwendige Wartungsarbeiten im Bereich des Fassadenzwischenraums 22 bequem möglich.

[0019] Beim Vorsehen elektrochromer Gläser ist eine zusätzliche Einrichtung vorzusehen, welche die Strahlungsdurchlässigkeit der Gläser regelt. Hierbei kann die erstrebte Sonnenschutzwirkung entweder manuell eintreten, indem der Benutzer bei entsprechender Sonnenintensität über eine Steuereinrichtung den Abdunklungsgrad der Außengläser einstellt oder aber auch automatisch, indem beispielsweise Strahlungsenergiemesser oder auch Temperatursensoren über eine Regeleinrichtung die Durchlässigkeit der Außengläser regeln.

[0020] Durch das Vorsehen elektrochromer Außengläser steht ein wenig verschmutzender, leicht zu reinigender und witterungsgeschützter Sonnenschutz bereit, der direkt in den Außengläsern integriert ist und bereits das Eindringen einer unerwünscht hohen Strahlungsintensität in den Fassadenzwischenraum 22 unterbindet.

[0021] Alternativ zum Vorsehen elektrochromer Außengläser können bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, aber auch allen nachfolgend beschriebenen Ausführungsalternativen auch phototrope oder thermotrope Gläser vorgesehen werden. Anders als bei elektrochromen Gläsern, bei denen durch elektrische Felder eine Änderung der Energiedurchlässigkeit beigeführt wird, verdunkeln sich phototrope Gläser unter dem Einfluss von UV-Strahlung des Sonnenlichts und thermotrope Gläser in Abhängigkeit von der Temperatur, nicht aber der Lichtintensität. Bei thermotropen Gläsern liegen verschiedene Phasen vor, die eine unterschiedliche Temperaturabhängigkeit des Brechungsindex besitzen, so dass die Lichtbrechung und somit Lichtdurchlässigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur veränderlich ist.

[0022] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, befinden sich zudem zwischen einzelnen Außengläsern 18 Zwischenräume 24, die dem Einströmen und Ausströmen von Luft dienen. So ist beispielsweise in der Darstellung in Fig. 1 der Pfeil A dargestellt, der das Einströmen von Zuluft in den Fassadenzwischenraum 22 andeutet. Über den Pfeil B wird die dem Fassadenzwischenraum 22 zugeführte Zuluft wieder aus diesem abgeführt. Wie aus der Darstellung in Fig. 1 ersichtlich ist, erstrecken sich die einzelnen Fassadenzwischenräume 22 jeweils über eine Geschosshöhe, so dass der Fassadenzwischenraum geschossweise durchlüftet ist. Die in Fig. 1 dargestellten Zwischenräume 24 können gleichzeitig dem Einströmen aber auch Ausströmen von Luft dienen, die durch die zusätzlichen Pfeile A-B' angedeutet

ist. Eine Regelungsmöglichkeit für die Luftströmung in der hinterlüfteten Doppelfassade ist nicht Gegenstand dieser Erfindung und daher nicht näher ausgeführt. Es können jedoch Ventilatoren eingesetzt werden, welche die Zwangskonvektion der Luft unterstützen und beispielsweise über im Fassadenzwischenraum angeordnete Solarzellen betrieben und folglich auch im Bezug auf ihre Leistung in Bezug auf die Sonnenstrahlung geregelt werden. Alternativ ist es auch möglich, die Zwischenräume 24 zwischen den Außengläsern 18 mit Hilfe regelbarer Schieber in Bezug auf ihren Öffnungsquerschnitt einzustellen, um die Luftströmung im Fassadenzwischenraum 22 auf ein gewünschtes Maß einzustellen. Das Vorsehen einer natürlichen Belüftung bei jeder Wetterlage bietet die Voraussetzungen für ein einfaches Nachtkühlsystem des Gebäudes. Diese Maßnahme führt zudem zu einer Verbesserung des Wärmeschutzes und Schallschutzes.

[0023] Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform der Erfindung, die sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 nur in der Ausbildung der Außenfassade 16 unterscheidet. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Außenfassade als Isolierverglasung vorgesehen, die aus einem Außenglas 28 sowie Innenglas 30 aufgebaut ist. Wie anhand der schematisch dargestellten elektrochromen Folie 20 gezeigt ist, befindet sich die elektrochrome Schicht im Innenglas 30 der Isoliergläser. Wie oben erwähnt wurde, kann auch bei dieser Ausführungsform alternativ eine phototrope oder thermotrope Schicht vorgesehen sein. Das Vorsehen einer Isolierverglasung in der Außenfassade besitzt den Vorteil, dass die Doppelfassade eine verbesserte Wärmedämmung sowie einen verbesserten Sonnenschutz besitzt. Wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird durch das Vorsehen des elektrochromen Glases die in den Fassadenzwischenraum 22 und von dort aus durch das Fenster 14 ins Rauminnere gelangende Strahlungsintensität verringert.

[0024] Neben der Ausführungsform nach Fig. 2 kann auch in einer alternativen, in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform die Außenfassade 16 mit Isoliergläsern ausgestaltet sein, wobei jedoch die Außengläser 28 elektrochrom sind und somit in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität abdunkelbar sind. Der Vorteil der Ausführungsform nach Fig. 3 im Vergleich zu der nach Fig. 2 liegt darin, dass die unerwünschte Strahlung bereits im Außenglas 28 abgefangen und verringert wird und nicht erst über den i.A. luft- bzw. gasgefüllten Raum 32 zwischen den Isoliergläsern 28 und 30 zum Innenglas 30 vordringt.

[0025] In den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 wurde jeweils die gesamte mit Glaselementen gebildete Fläche der Außenfassade mit elektrochromen oder alternativ phototropen oder thermotropen Gläsern versehen.

[0026] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Einstrahlachse der Sonne nur einige der Außengläser 18a

mit elektrochromen Gläsern versehen werden, während andere Bereiche der Außenfassade 16 mit Außengläsern 18 ohne eine elektrochrome Schicht versehen sind. Diese Maßnahme kann gezielt dazu eingesetzt werden, um die auf ein Innenfenster 14 fallenden Sonnenstrahlen vom Innenfenster 14 abzuhalten, während ansonsten das Eindringen der Sonnenstrahlung in den Fassadenzwischenraum 22 zugelassen wird. Durch diese Maßnahme kann der Kostenaufwand verringert werden, indem die kostengünstigeren Außengläser 18 ohne elektrochrome, phototrope oder thermotrope Eigenschaften dort eingesetzt werden, wo das durch diese einfallende Sonnenlicht nicht auf ein Innenfenster 14 fällt. Alternativ kann das Anordnen elektrochromer, phototroper oder thermotroper Außengläser aber auch nach anderen Kriterien erfolgen und beispielsweise je nach der Himmelsrichtung der Doppelfassade und der klimatischen Bedingungen am Standort des Gebäudes ein vorgegebener Prozentteil der Außengläser elektrochrom, phototrop oder thermotrop ausgebildet sein.

[0027] Die erfindungsgemäße Doppelfassade besitzt den Vorteil, ein variabel anpassbares und wirkungsvolles Sonnenschutzsystem vorzusehen, das in Schichtgläsern der Außenfassade enthalten ist und daher weder der Witterung ausgesetzt ist noch verschmutzen kann. Durch das Einbinden des Sonnenschutzes in die Außengläser der Doppelfassade lassen sich zudem der Sonnenschutz verbessern und ein verbessertes Lüftungsverhalten erzielen, weil keine gesondert vorzusehenden Sonnenschutzeinrichtungen im Bereich des durchströmbaren Fassadenzwischenraums vorzusehen sind und somit der vollständige Querschnitt des Fassadenzwischenraumes für eine Luftzirkulation zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Doppelfassade mit einer Innenfassade (12) und einer Außenfassade (16); und einem belüfteten Fassadenzwischenraum (22) zwischen Innenfassade (12) und Außenfassade (16);
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfassade (16) eine als Sonnenschutz dienende Verglasung (18; 18a; 28; 30) mit einer elektrochromen und/oder phototropen und/oder thermotropen Schicht (20) umfasst.
2. Doppelfassade nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfassade (16) Einfach-Verbundgläser (18; 18a) umfasst.
3. Doppelfassade nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfassade (16) Isoliergläser (28, 30) umfasst.
4. Doppelfassade nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die elektrochrome und/

oder phototrope und/oder thermotrope Schicht (20) im innen liegenden Glas (30) des Isolierglases befindet.

5. Doppelfassade nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die elektrochrome oder phototrope oder thermotrope Schicht (20) im außen liegenden Glas (28) des Isolierglases befindet. 5
6. Doppelfassade nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfassade (12) offenbare Fenster (14) besitzt. 10
7. Doppelfassade nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfassade (16) offenbare Elemente besitzt. 15
8. Doppelfassade nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend Ein- und Auslassöffnungen (24) in der Außenfassade (16), um eine Strömungsverbindung zwischen dem Fassadenzwischenraum (22) und dem Außenklima herzustellen. 20
9. Doppelfassade nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ein- und Auslassöffnungen (24) so angeordnet sind, dass eine geschossweise Belüftung des Fassadenzwischenraums (22) möglich ist. 25
10. Doppelfassade nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ein- und/oder Auslassöffnungen (24) in Bezug auf ihren Öffnungsquerschnitt veränderbar ausgestaltet sind. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

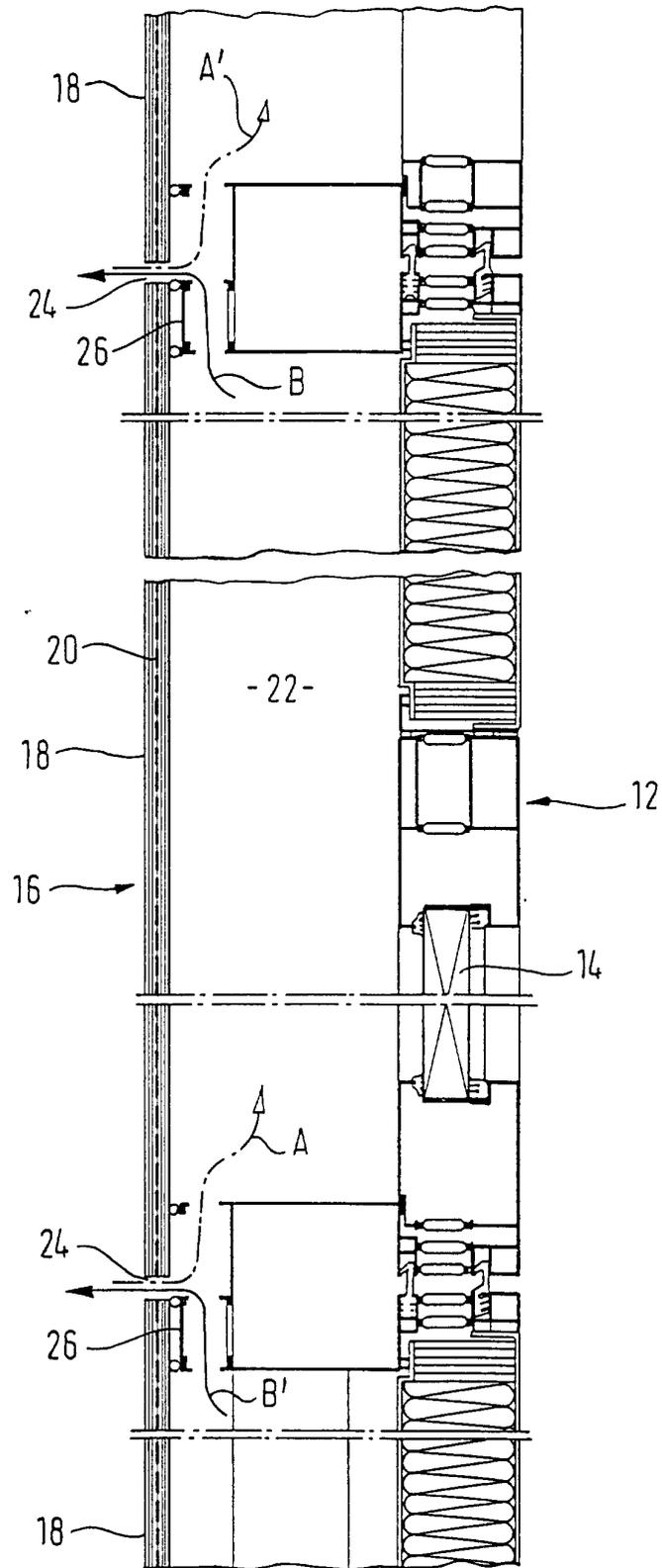


Fig. 2

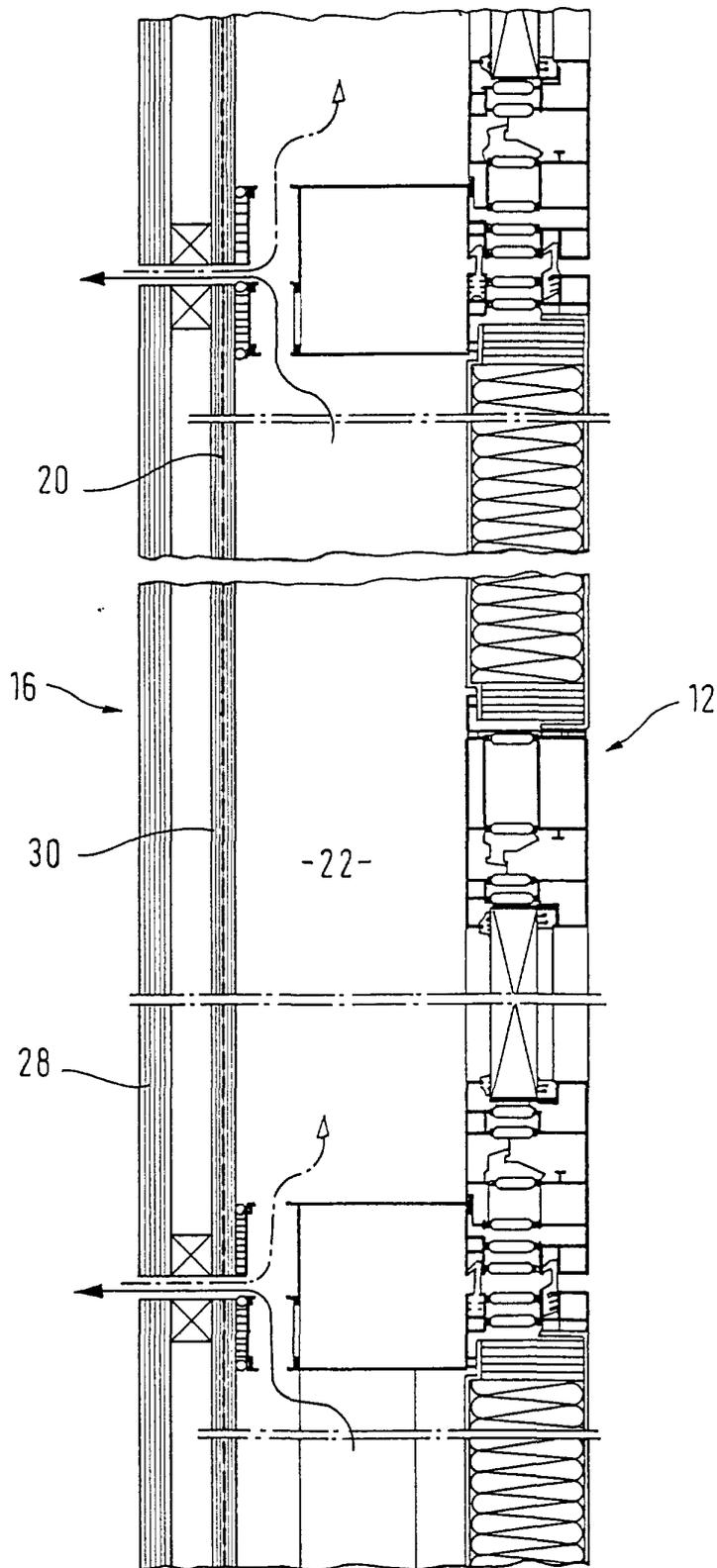


Fig. 3

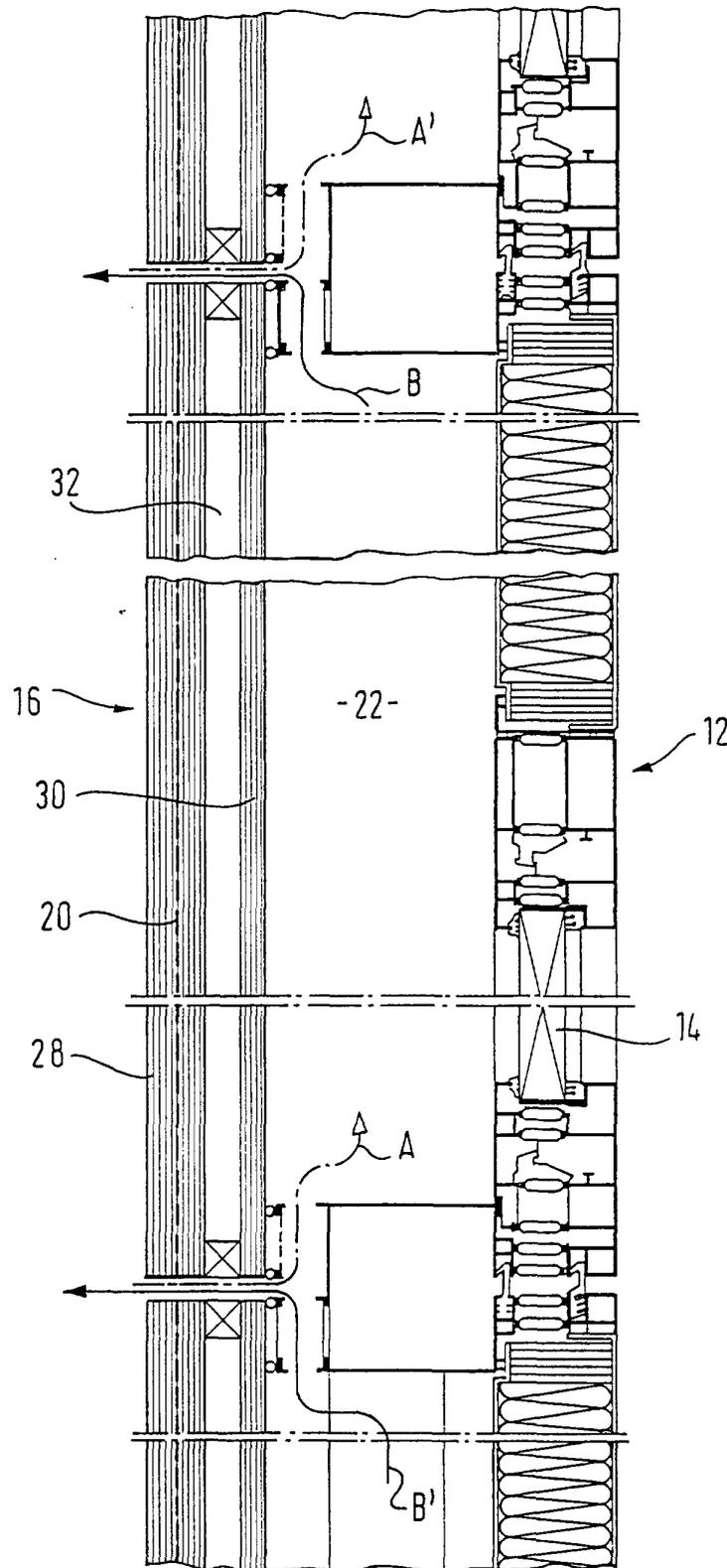


Fig. 4

