

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 197/2013
(22) Anmeldetag: 14.03.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2014

(51) Int. Cl.: **E06B 7/02** (2006.01)

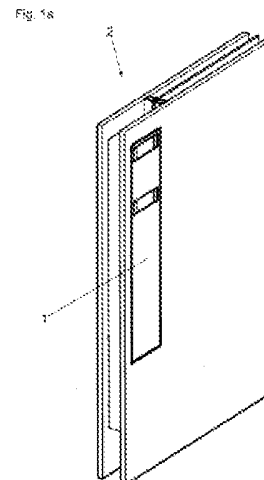
(56) Entgegenhaltungen:
DE 3006318 A1
FR 2456825 A1
DE 3128906 A1

(73) Patentinhaber:
Göllner Johann
6300 Wörgl (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) Lüftungsvorrichtung und Scheibenanordnung

(57) Lüftungsvorrichtung (1) zum Einbau in eine Scheibenanordnung (2) mit wenigstens einem Lüfter und einem Wärmetauscher (4), wobei mittels des wenigstens einen Lüfters wenigstens ein Luftstrom durch den Wärmetauscher (4) transportierbar ist, dadurch gekennzeichnet, wobei eine Lüfter als Radiallüfter (3) ausgebildet ist und eine Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung (1) und einer über zwei im Wesentlichen parallel angeordnete Scheiben verfügende Scheibenanordnung (2), wobei zwischen den zwei Scheiben (5) mit Hilfe eines Randverbundes (10) wenigstens ein Isolationsvolumen (11) eingeschlossen ist, wobei die Lüftungsvorrichtung (1) von dem Isolationsvolumen (11) beabstandet in die Scheibenanordnung (2) eingelassen ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lüftungsvorrichtung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung und einer Scheibenanordnung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 8.

[0002] Es ist bekannt, an Fenstern oder Glastüren und dergleichen dezentrale Lüftungsanlagen anzubringen. Dies hat zum Einen den Vorteil, dass solche Lüftungsanlagen nachträglich angebracht werden können, ohne an einem Gebäude aufwändige bauliche Änderungen vornehmen zu müssen. Außerdem ist es durch solche dezentrale Lüftungsanlagen möglich, die Lüftung für einzelne Räume einzustellen, ohne ein komplexes Regelungssystem für ein ganzes Gebäude notwendig zu machen.

[0003] Für solche dezentralen Lüftungsvorrichtungen gibt es im Stand der Technik im Wesentlichen zwei Bauweisen.

[0004] Die Lüftungsvorrichtung kann in den Rahmen des Fensters oder dergleichen integriert sein. Dies macht natürlich eine Vergrößerung des Rahmens notwendig. Damit einher geht der Nachteil einer verkleinerten Fensterfläche und einer verschlechterten Optik.

[0005] Es ist außerdem bekannt, die Scheibenanordnung des Fensters zu durchbrechen und die Lüftungsvorrichtung in der entstandenen Durchgangsöffnung anzuordnen. Nachteilig ist hierbei, dass das Isolationsvermögen heute üblicher Mehrfachverglasung kompromittiert wird. Denn es ist äußerst schwierig, nach dem Einlassen der Lüftungsvorrichtung auf diese Art und Weise für eine adäquate Abdichtung zu sorgen, sodass die Isolationsvolumina zwischen den Scheiben der Mehrfachverglasung gasdicht sind. Auch bei dieser Lösung ist die Optik verbesserungswürdig. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lüftungsvorrichtung sowie eine Anordnung mit einer Lüftungsvorrichtung und einer Scheibenanordnung bereit zu stellen, die eine verbesserte Optik gegenüber dem Stand der Technik bietet und das Isolationsvermögen durch Mehrfachscheiben nicht wesentlich verschlechtert.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Lüftungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung und einer Scheibenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

[0007] Dies geschieht einerseits, indem für den wenigstens einen Lüfter der Lüftungsvorrichtung ein Radiallüfter verwendet wird, wodurch eine besonders flache Bauweise möglich wird. Andererseits geschieht dies, indem die Lüftungsvorrichtung von dem Isolationsvolumen beabstandet in die Scheibenanordnung eingelassen ist. Mit anderen Worten ragen die Scheiben so über den Randverbund hinaus, dass die Lüftungsvorrichtung in dem entstehenden Raum Platz findet.

[0008] Ein weiterer Vorteil ist, dass es möglich wird, einen größeren und dadurch effizienteren Wärmetauscher zu verbauen.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] Besonders bevorzugt vorgesehen ist, dass genau zwei Radiallüfter vorgesehen sind. Der gewünschte Luftaustausch kann dann besonders einfach gelöst werden, indem für jede Richtung ein Radiallüfter vorgesehen ist.

[0011] Um ein gegeneinander Arbeiten von Lüftern zu vermeiden, kann für den wenigstens einen Lüfter je ein Lufteinlass und ein Luftauslass vorgesehen sein.

[0012] Um sich der Optik einer Scheibenanordnung gut anzupassen, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Wärmetauscher flächig ausgebildet ist.

[0013] Für eine bessere Isolation im eingebauten Zustand kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Lüfter und der Wärmetauscher in einem Dämmstoffkörper angeordnet sind. Besonders kostengünstig und einfach kann dieser Dämmstoffkörper aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) und/oder expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) gefertigt sein. Eine

einfache Montage der Lüftungsvorrichtung kann dabei erreicht werden, indem der Dämmstoffkörper zweiteilig ausgeführt ist.

[0014] Da eine erfindungsgemäße Lüftungsvorrichtung eine besonders flache Bauweise erlaubt, ist besonders bevorzugt vorgesehen, diese in einer erfindungsgemäßen Scheibenanordnung anzuordnen.

[0015] Eine besonders gute Optik kann erreicht werden, indem der Randverbund so zurückversetzt ist, dass zwischen den zwei Scheiben ein Freiraum besteht, in welchem die Lüftungsvorrichtung zumindest teilweise angeordnet ist.

[0016] Um Änderungen am Fensterrahmen oder dergleichen komplett zu vermeiden, kann vorgesehen sein, dass die zwei Scheiben Ausnehmungen und/oder Durchgangsöffnungen zum Hindurchführen von Luftströmen aufweisen.

[0017] Dabei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass Lufteinlässe und Luftauslässe der Lüftungsvorrichtung an Ausnehmungen und/oder Durchgangsöffnungen der zwei Scheiben angeordnet sind. Es kann dann der Optik zuträglich sein, wenn die Lüftungsvorrichtung an den Ausnehmungen und/oder Durchgangsöffnungen bündig mit Oberflächen der Scheiben angeordnet ist. Dies ist jedoch nicht notwendig und es kann sogar, vorteilhaft sein, wenn beispielsweise Luftauslässe und Lufteinlässe über die Oberflächen der Scheiben stehen.

[0018] Indem die Lüftungsvorrichtung im Wesentlichen vollständig in dem Freiraum und/oder den Ausnehmungen und/oder den Durchgangsöffnungen angeordnet ist, ist die erfindungsgemäße Anordnung mit jedem Rahmen kompatibel.

[0019] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist an der Scheibenanordnung beabstandet vom Isolationsvolumen ein Solarelement - vorzugsweise ein Photovoltaikelement - angeordnet. Neben der umweltfreundlichen Energieversorgung hat dies den Vorteil, dass die Lüftungsvorrichtung autark mit Energie versorgt wird. Es müssen dann keine Stromkabel oder dergleichen nur für die Lüftungsvorrichtung installiert werden.

[0020] Um die Isolationswirkung des Dämmstoffkörpers voll auszunutzen, kann vorgesehen sein, dass der Freiraum vom Dämmstoffkörper vollständig ausgefüllt ist.

[0021] Für ein gutes Verhältnis zwischen Isolationsvermögen und Stärke der Scheibenanordnung ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass wenigstens - vorzugsweise genau - eine weitere Scheibe zwischen den zwei Scheiben angeordnet ist, wobei die weitere Scheibe vorzugsweise nicht in den Freiraum eindringt.

[0022] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Darin zeigen:

- | | |
|------------------------------|---|
| [0023] Fig. 1a | eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung, |
| [0024] Fig. 1b | eine weitere perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung, |
| [0025] Fig. 1c | eine Detaildarstellung der Ansicht aus Fig. 1a, |
| [0026] Fig. 2a | eine erfindungsgemäße Scheibenanordnung in einer Perspektive, |
| [0027] Fig. 2b | eine erfindungsgemäße Scheibenanordnung aus einer weiteren Perspektive, |
| [0028] Fig. 3a | eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Anordnung, |
| [0029] Fig. 3b und 3c | Detaildarstellungen der Ansicht aus Fig. 3a, |
| [0030] Fig. 4a bis 4g | verschiedenen Schnitte durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform, |

- [0031]** Fig. 5a bis 5g verschiedene Schnitte durch eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform,
- [0032]** Fig. 6a bis 6d schematische Schnitte durch eine erfindungsgemäße Anordnung zur Verdeutlichung der Luftstromwege,
- [0033]** Fig. 7a bis 7d verschiedene mögliche Anordnungen des Randverbundes in den Ausführungsformen aus den Fig. 4 und 5,
- [0034]** Fig. 8 schematisch verschiedene Anordnungen der Lüftungsvorrichtung in einem Fenster,
- [0035]** Fig. 9 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Solarelement,
- [0036]** Fig. 10a und 10b perspektivische Darstellungen eines zweiteiligen Dämmstoffkörpers sowie
- [0037]** Fig. 11a bis 11c eine Gesamtdarstellung und zwei Detaildarstellungen eines zweiteiligen Dämmstoffkörpers.

[0038] In den Figuren 1a und 1b ist die erfindungsgemäße Anordnung aus zwei verschiedenen Perspektiven dargestellt. Es ist jeweils die Lüftungsvorrichtung 1 sowie die Scheibenanordnung 2 zu erkennen. Es ist vorgesehen, dass die in Figur 1a dargestellte Seite dem Innenraum eines Gebäudes zugewandt ist.

[0039] In Figur 1c ist eine Detailansicht der Figur 1a dargestellt, um den Aufbau der Scheibenanordnung zu verdeutlichen. Zwischen den zwei Scheiben 5 ist eine weitere Scheibe 15 angeordnet, wodurch der Raum zwischen den zwei Scheiben 5 in zwei Isolationsvolumina 11 aufgeteilt ist.

[0040] Der Randverbund 10 besteht im Wesentlichen aus zwei Abstandhaltern 16 zusammen mit nicht dargestelltem Klebe- und Abdichtmaterial.

[0041] Der Randverbund 10 ist so zurückversetzt, dass ein Freiraum 12 zwischen den zwei Scheiben 5 entsteht.

[0042] In den Figuren 2a und 2b sind zwei perspektivische Darstellungen der Scheibenanordnungen, in die eine Lüftungsvorrichtung anzuordnen ist, gezeigt. Zu erkennen ist jeweils eine Durchgangsöffnung 14 durch die zwei Scheiben 5 zum Hindurchführen von Luftströmen.

[0043] Figur 3a zeigt eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung 1 und einer Scheibenanordnung 2. Über die Lufteinlässe 6 fördern zwei Radiallüfter 3 Luftströme durch den Wärmetauscher 4. Durch die Luftauslässe 7 verlassen die Luftströme dann den Lüfter auf der anderen Seite der zwei Scheiben 5.

[0044] Figuren 3a und 3b sind Detaildarstellungen, in denen die Geometrie der Lufteinlässe 6, der Luftauslässe 7 sowie der Radiallüfter 3 noch deutlicher zu erkennen sind.

[0045] In Figur 4d sind schematische Aufrissdarstellungen einer erfindungsgemäßen Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung 1 und einer Scheibenanordnung 2 zu erkennen. Hierdurch wird die Führung des Randverbundes 10 deutlich.

[0046] Der Scheibenverbund 2 umfasst die zwei Scheiben 5, die in den Figuren 4e und 4g dargestellt sind, sowie die weitere Scheibe 15, die in Figur 4f dargestellt ist.

[0047] Die Figuren 4a, 4b und 4c zeigen Schnittdarstellungen der in Figur 4d eingezeichneten Schnitte A, B bzw. C. In Figur 4a ist zu erkennen, dass die Abstandhalter 16, welche den Randverbund 10 im Wesentlichen bilden, sowie eine der zwei Scheiben 5 zurückversetzt sind. In dem dadurch entstehenden Raum findet die Lüftungsvorrichtung 1 Platz. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Lüftungsvorrichtung 1 bündig mit der Oberfläche einer der zwei Scheiben 5. Ein kleiner Überstand kann aber ohne Weiteres vorgesehen sein, was strichliert angedeutet ist.

[0048] In der Figur 4b sind die Ränder beider Scheiben 5 zurückversetzt. Es wäre aber durchaus auch möglich, hier nur den Rand der Scheibe 5 zurückzusetzen, der in Figur 4a nicht zurückversetzt war.

[0049] In der in Figur 4c dargestellten Ebene C sind sowohl der Randverbund 10 als auch die beiden Scheiben 5 sowie die weitere Scheibe 15 nicht zurückversetzt.

[0050] In den beiden in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausführungsformen sind die Scheiben jeweils als Glasscheiben ausgebildet.

[0051] Die Figuren 5 sind denen aus den Figuren 4 analog, wobei der Schnitt aus Figur 5a zur Ebene D, der Schnitt aus Figur 5b zur Ebene E und der Schnitt aus Figur 5c zur Ebene F gehört. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Luftströme hier nicht durch Ausnehmungen 13 sondern durch Durchgangsöffnungen 14 geführt werden. Außerdem ist eine andere Kontur des Randverbundes gewählt, was in Figur 5d zu erkennen ist. Auch hier sind in den Schnitten 5a und 5b mögliche Überstände strichliert angedeutet.

[0052] Figur 6a ist eine weitere schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform, die der aus den Figuren 4 ähnelt. Die Luftströme sind durch Pfeile angedeutet. Der Übersichtlichkeit halber sind die Radiallüfter 3 nur schematisch als schattierte Bereiche dargestellt. Wie in den Schnitten durch die Ebenen G (Figur 6b), H (Figur 6c) und K (Figur 6d) zu erkennen ist, ist ein Dämmstoffkörper 8, in dem die Lüftungsvorrichtung 1 angeordnet ist, vorgesehen. Dieser besteht aus XPS und füllt den durch das Zurückversetzen der Ränder der zwei Scheiben 5 sowie des Randverbundes 10, welcher aus Abstandhaltern 16 besteht, vollständig aus. Der Wärmetauscher 4 ist im Gegenstromkanalprinzip ausgebildet.

[0053] In den Figuren 7a bis 7d sind schematische Aufrissdarstellungen erfindungsgemäßer Anordnungen aus Lüftungsvorrichtungen 1 und Scheibenanordnungen 2 dargestellt. Zu erkennen sind verschiedene mögliche Konturen für den Randverbund 10. Entweder wird dieser so eng wie möglich um die Lüftungsvorrichtung 1 geführt. Dies ist in beiden Ausführungsformen aus den Figuren 4 und 5 möglich (siehe Figur 7a bzw. 7b). Aus optischen Gründen kann es aber auch vorgesehen sein, den Randverbund 10 entlang einer gesamten Kante zurückzusetzen, um eine rechteckige Kontur zu erreichen. Auch dies ist in den beiden Ausführungsformen aus den Figuren 4 und 5 möglich (siehe Figur 7c bzw. 7d).

[0054] In der Figur 8 werden verschiedene mögliche Anordnungen für die Lüftungsvorrichtung 1 in einer Scheibenanordnung 2 und einem Fenster 17 dargestellt, was nicht beschränkend verstanden werden soll. Außerdem ist die Erfindung nicht auf Fenster beschränkt. Die erfindungsgemäße Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung 1 und einer Scheibenanordnung 2 kann natürlich auch für bspw. Terrassentüren oder jegliches andere Anwendungsgebiet, bei dem der Einsatz von Mehrfachverglasung sinnvoll ist, eingesetzt werden.

[0055] Figur 9 macht deutlich wie bei einer Ausführungsform der Erfindung ein Solarelement angeordnet 18 angeordnet ist. Exemplarisch ist nur ein Schnitt dargestellt, der dem aus Figur 6b entspricht. Bei dieser Ausführungsform kann das Solarelement 18 über die ganze Höhe der Scheibenanordnung 2 ausgedehnt sein. Auch hier macht es Sinn den Randverbund 10 der Scheibenanordnung 2 nicht durch das Solarelement durchbrechen zu lassen, da dies die Integrität des Isolationsvolumens 11 stören kann.

[0056] Das Solarelement 18 ist hier als Photovoltaikelement ausgebildet. Da dies eine direkte Stromproduktion ermöglicht, kann die Lüftungsvorrichtung völlig autark versorgt werden, indem die von dem Photovoltaikelement produzierte elektrische Energie zum Betreiben der Lüftungsvorrichtung verwendet wird.

[0057] Die Figuren 10a und 10b zeigen einen Dämmstoffkörper 8, welcher aus zwei Teilen besteht aus zwei verschiedenen Perspektiven. Der Dämmstoffkörper 8 weist Kavitäten 19 auf, in welchen die Radiallüfter 3 sowie der Wärmetauscher 4 Platz finden. Außerdem sind die Lufteinlässe 6 sowie die Luftauslässe 7 in dem Dämmstoffkörper 8 ausgebildet.

[0058] In den Figuren 11a bis 11c ist nun eine Hälfte des zweiteiligen Dämmstoffkörpers in

verschiedenen Darstellungen gezeigt. Die zu bildenden Kavitäten 19, die Lufteinlässe 6 und die Luftauslässe 7 sind auch hier deutlich zu erkennen. Durch die Zweiteilung des Dämmstoffkörpers 8 können alle Bauteile der Lüftungsvorrichtung 1 in diesem montiert werden, ohne dass viele Fugen im Dämmstoffkörper 8 die Isolationsfähigkeit desselben nachteilig beeinflussen würden. Der gezeigte Dämmstoffkörper 8 kann in einer Ausführungsform der Erfindung, wie sie beispielsweise in den Figuren 6a bis 6d gezeigt ist Verwendung finden und sämtliche vorhandene Freiräume oder dergleichen ausfüllen, um die Wärmeisolation zu optimieren.

Patentansprüche

1. Lüftungsvorrichtung (1) zum Einbau in eine Scheibenanordnung (2) mit wenigstens einem Lüfter und einem Wärmetauscher (4), wobei mittels des wenigstens einen Lüfters wenigstens ein Luftstrom durch den Wärmetauscher (4) transportierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Lüfter als Radiallüfter (3) ausgebildet ist.
2. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass genau zwei Radiallüfter (3) vorgesehen sind.
3. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den wenigstens einen Lüfter je ein Lufteinlass (6) und ein Luftauslass (7) vorgesehen ist.
4. Lüftungsvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmetauscher (4) flächig ausgebildet ist.
5. Lüftungsvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Lüfter und der Wärmetauscher (4) in einem Dämmstoffkörper (8) angeordnet sind.
6. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dämmstoffkörper (8) aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) und/oder expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) gefertigt ist.
7. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dämmstoffkörper (8) zweiteilig ausgeführt ist.
8. Anordnung aus einer Lüftungsvorrichtung (1) und einer über zwei im Wesentlichen parallel angeordnete Scheiben verfügende Scheibenanordnung (2), wobei zwischen den zwei Scheiben (5) mit Hilfe eines Randverbundes (10) wenigstens ein Isolationsvolumen (11) eingeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lüftungsvorrichtung (1) von dem Isolationsvolumen (11) beabstandet in die Scheibenanordnung (2) eingelassen ist.
9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lüftungsvorrichtung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Randverbund (10) so zurückversetzt ist, dass zwischen den zwei Scheiben (5) ein Freiraum (12) besteht, in welchem die Lüftungsvorrichtung (1) zumindest teilweise angeordnet ist.
11. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Scheiben (5) Ausnehmungen (13) und/oder Durchgangsöffnungen (14) zum Hindurchführen von Luftströmen aufweisen.
12. Anordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass Lufteinlässe (6) und Luftauslässe (7) der Lüftungsvorrichtung (1) an Ausnehmungen (13) und/oder Durchgangsöffnungen (14) der zwei Scheiben angeordnet sind.
13. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lüftungsvorrichtung (1) an den Ausnehmungen (13) und/oder Durchgangsöffnungen (14) bündig mit Oberflächen der zwei Scheiben (5) angeordnet ist.
14. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lüftungsvorrichtung (1) im Wesentlichen vollständig in dem Freiraum (12) und/oder den Ausnehmungen (13) und/oder den Durchgangsöffnungen (14) angeordnet ist.
15. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Scheibenanordnung (2) beabstandet vom Isolationsvolumen (11) ein Solarelement (18) - vorzugsweise ein Photovoltaikelement - angeordnet ist.

16. Anordnung nach Anspruch 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Freiraum (12) vom Dämmstoffkörper (8) vollständig ausgefüllt ist.
17. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Scheiben (5) als Glasscheiben ausgeführt sind.
18. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Isolationsvolumen (11) mit Hilfe des Randverbundes (10) im Wesentlichen gasdicht abgeschlossen ist.
19. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens - vorzugsweise genau - eine weitere Scheibe (15) zwischen den zwei Scheiben (5) angeordnet ist, wobei die weitere Scheibe (15) vorzugsweise nicht in den Freiraum (12) eindringt.

Hierzu 17 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

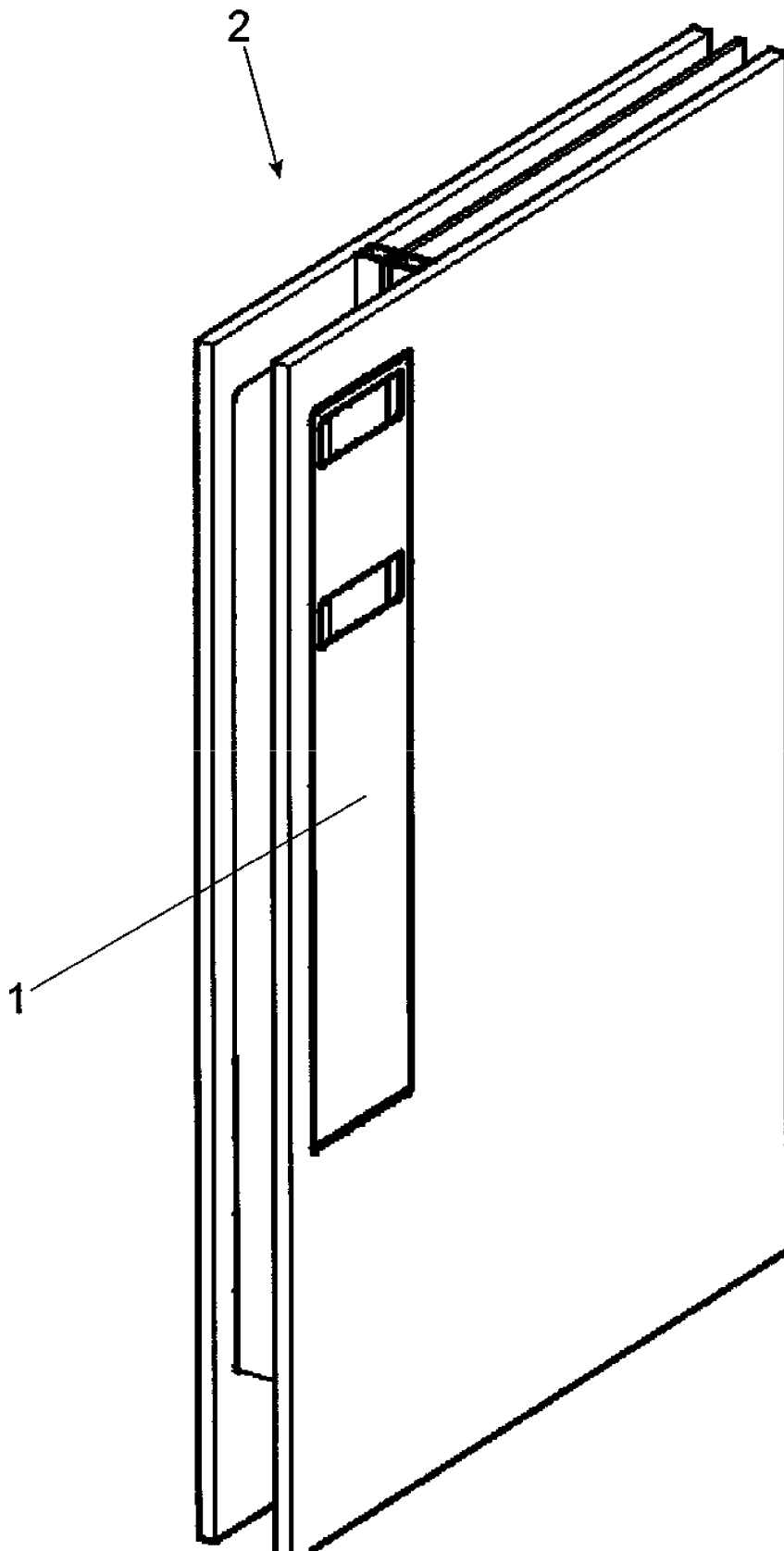


Fig. 1b

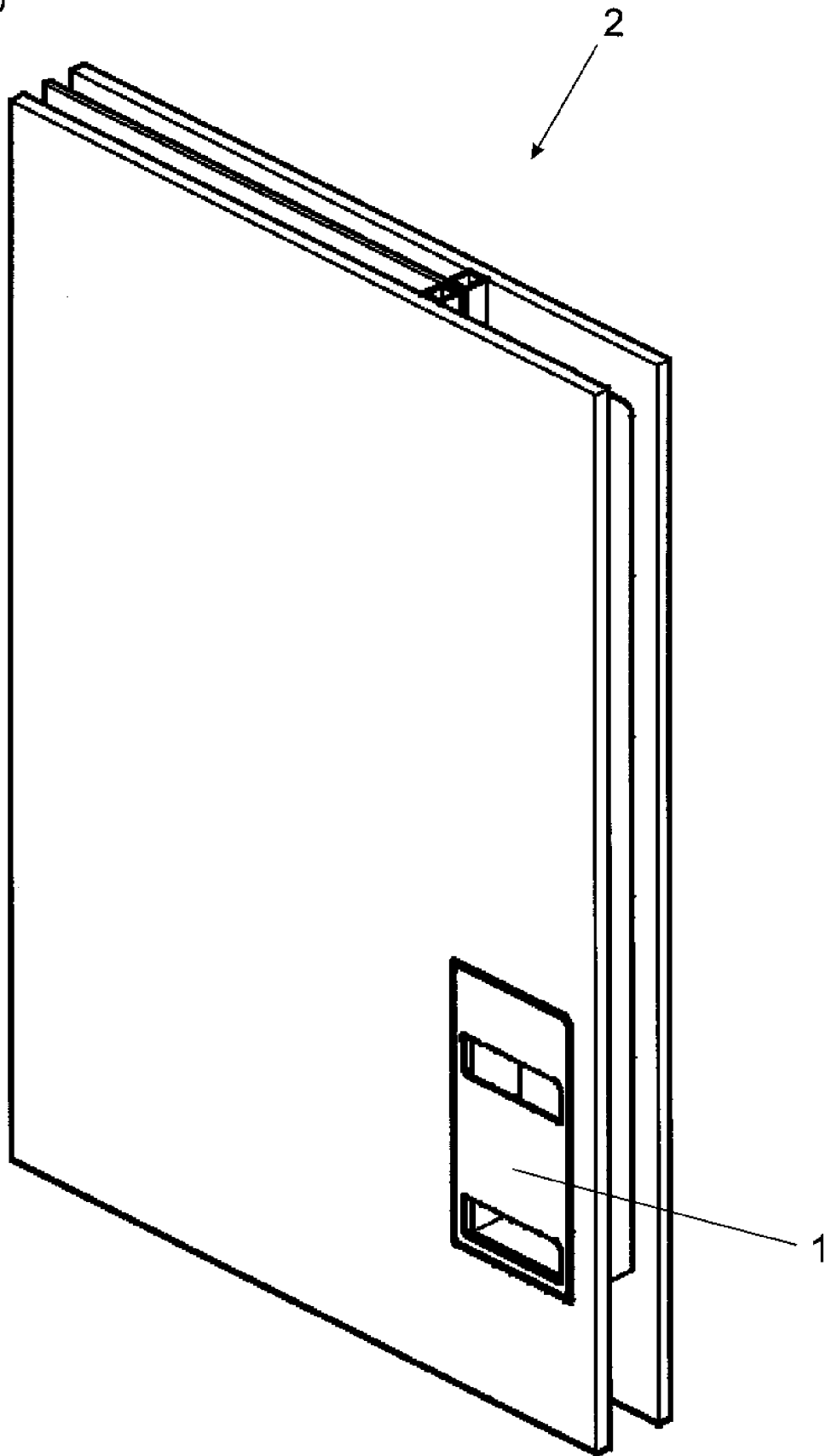


Fig. 1c

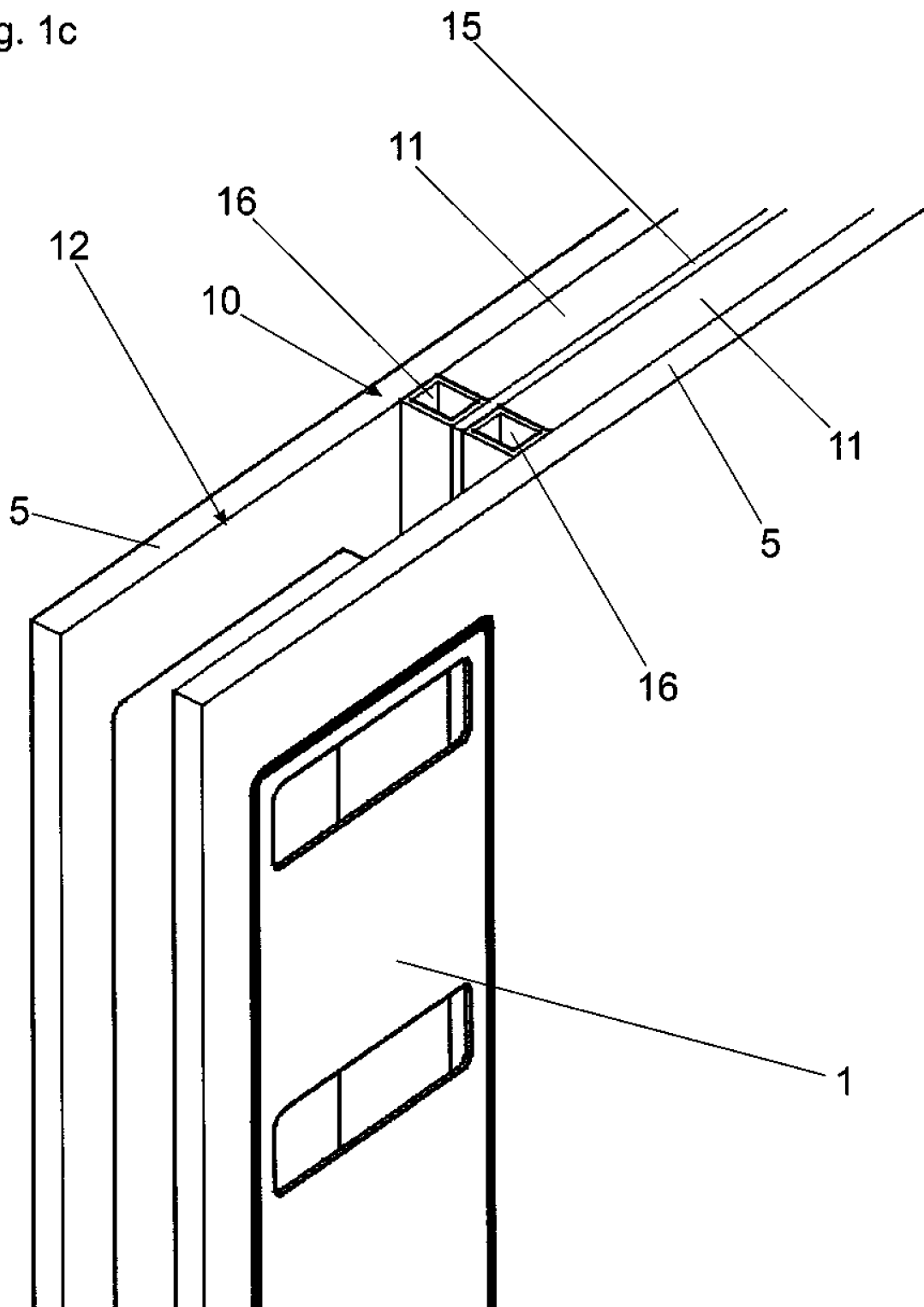


Fig. 2a

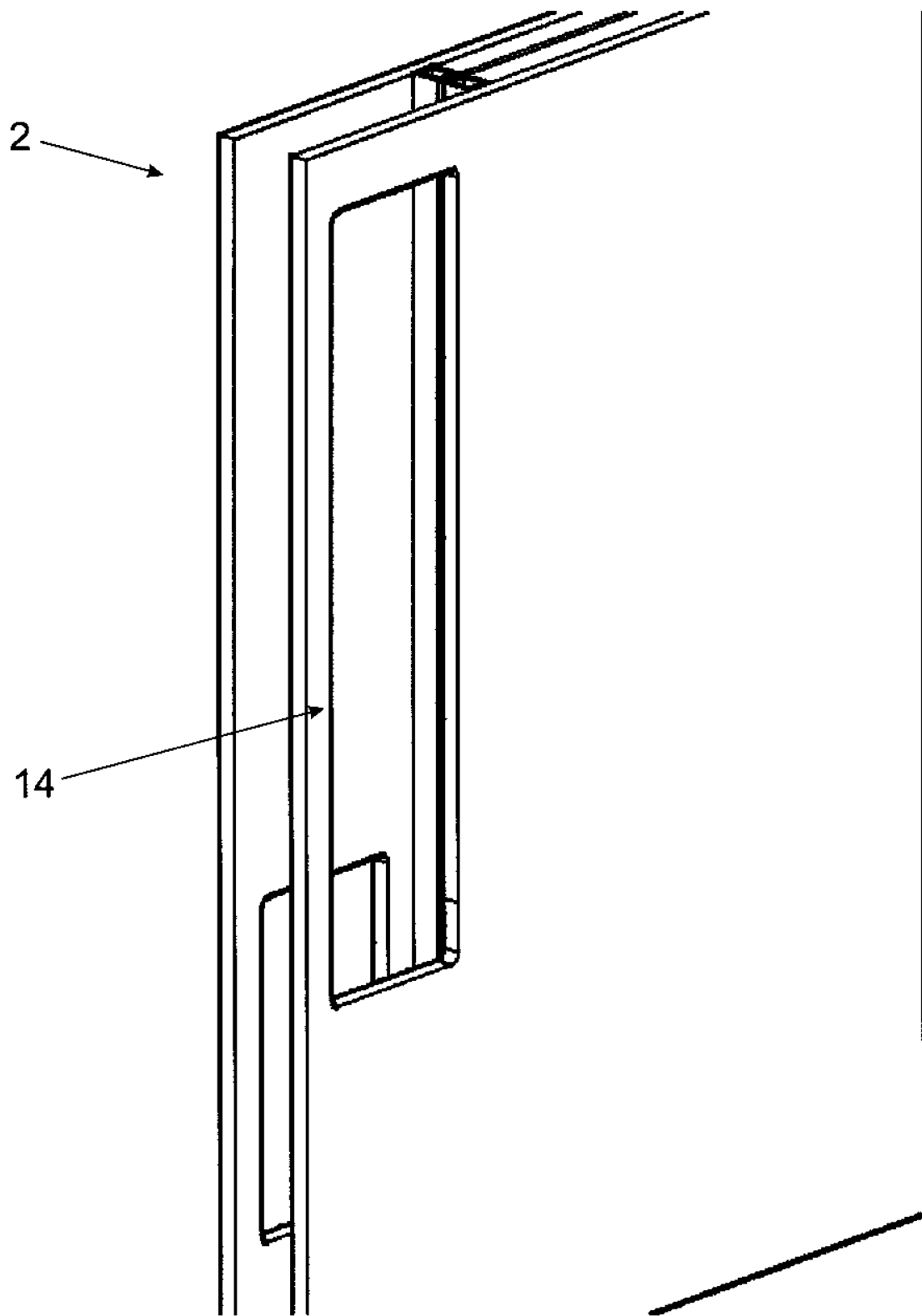


Fig. 2b

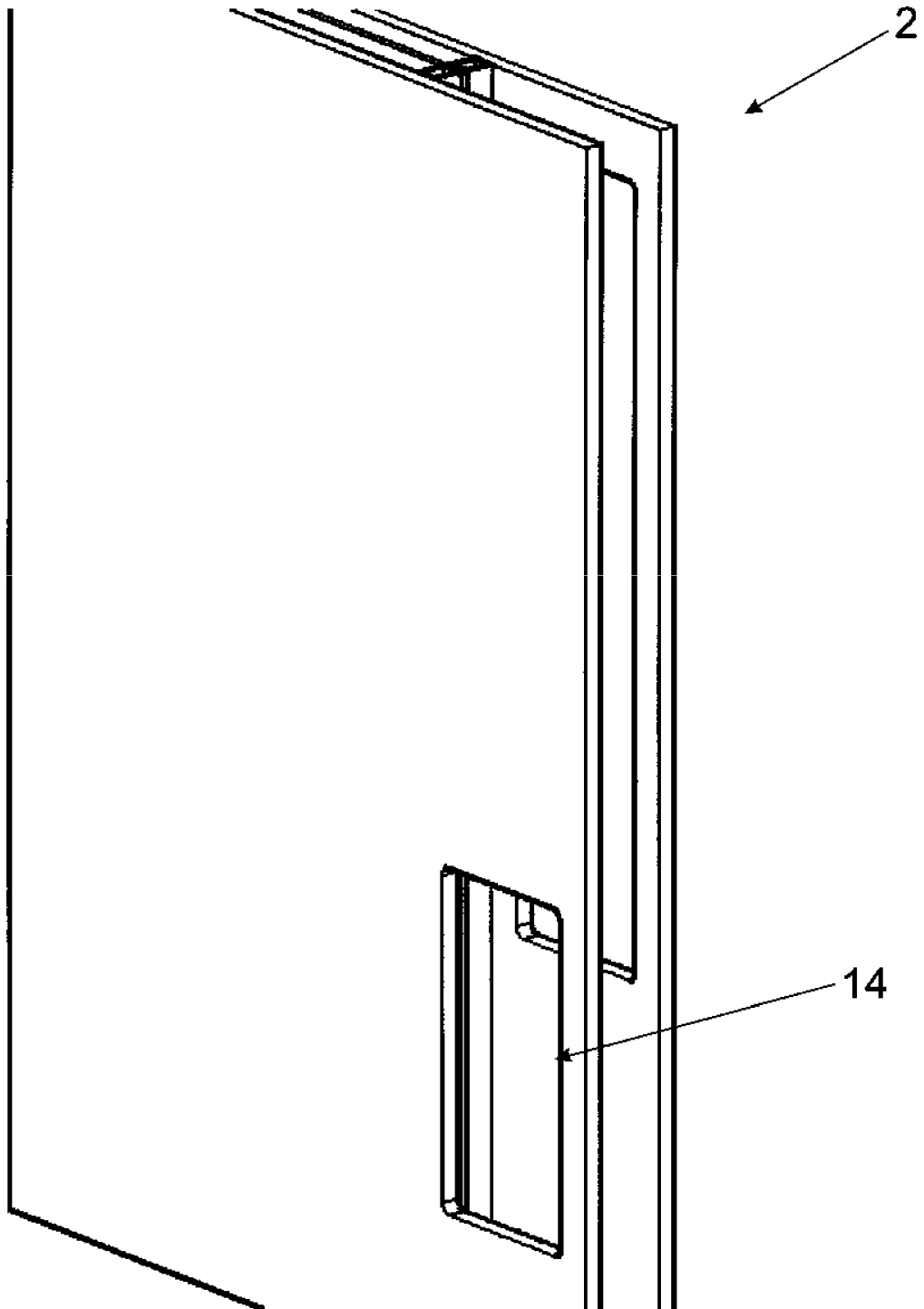


Fig. 3a

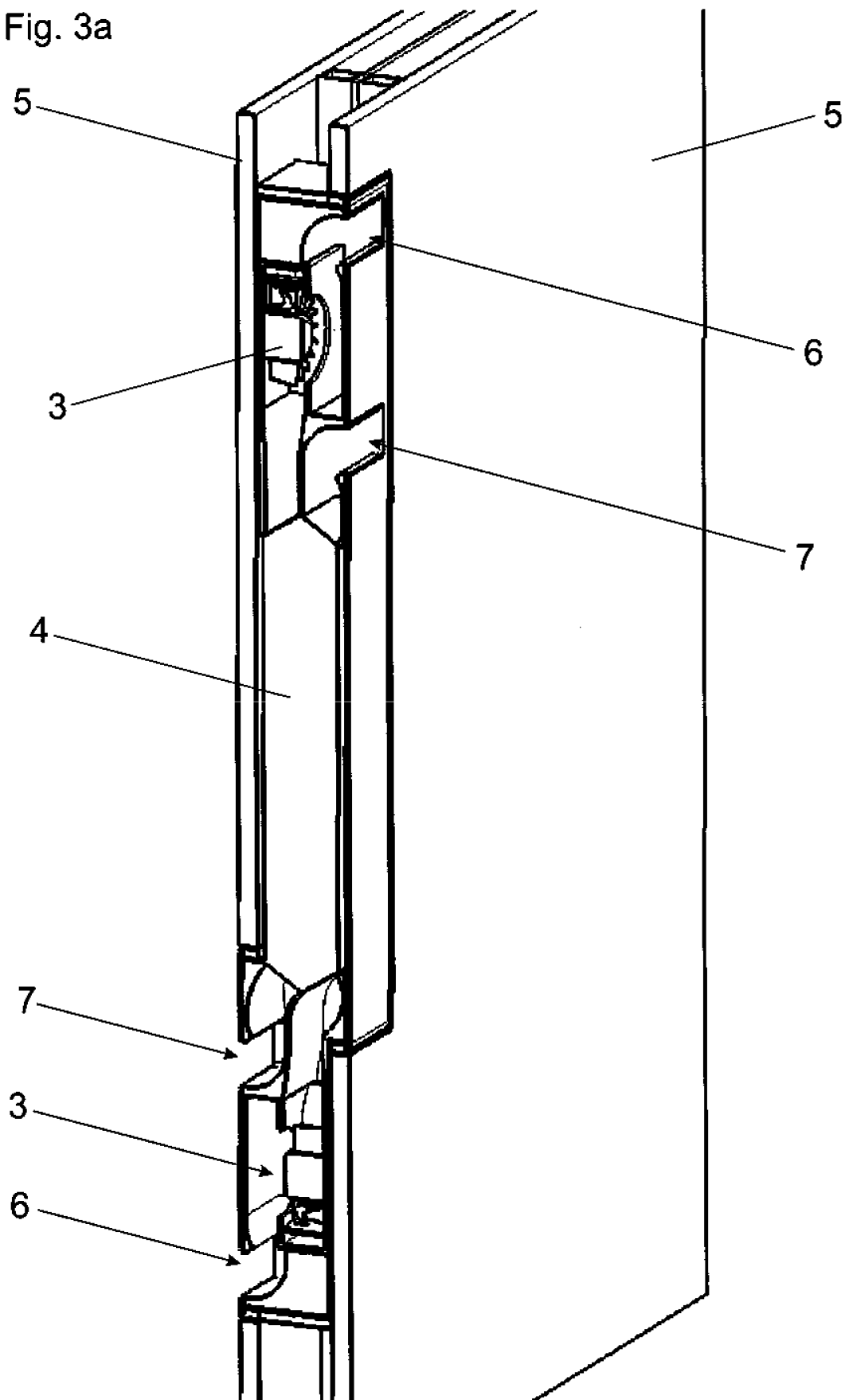


Fig. 3b

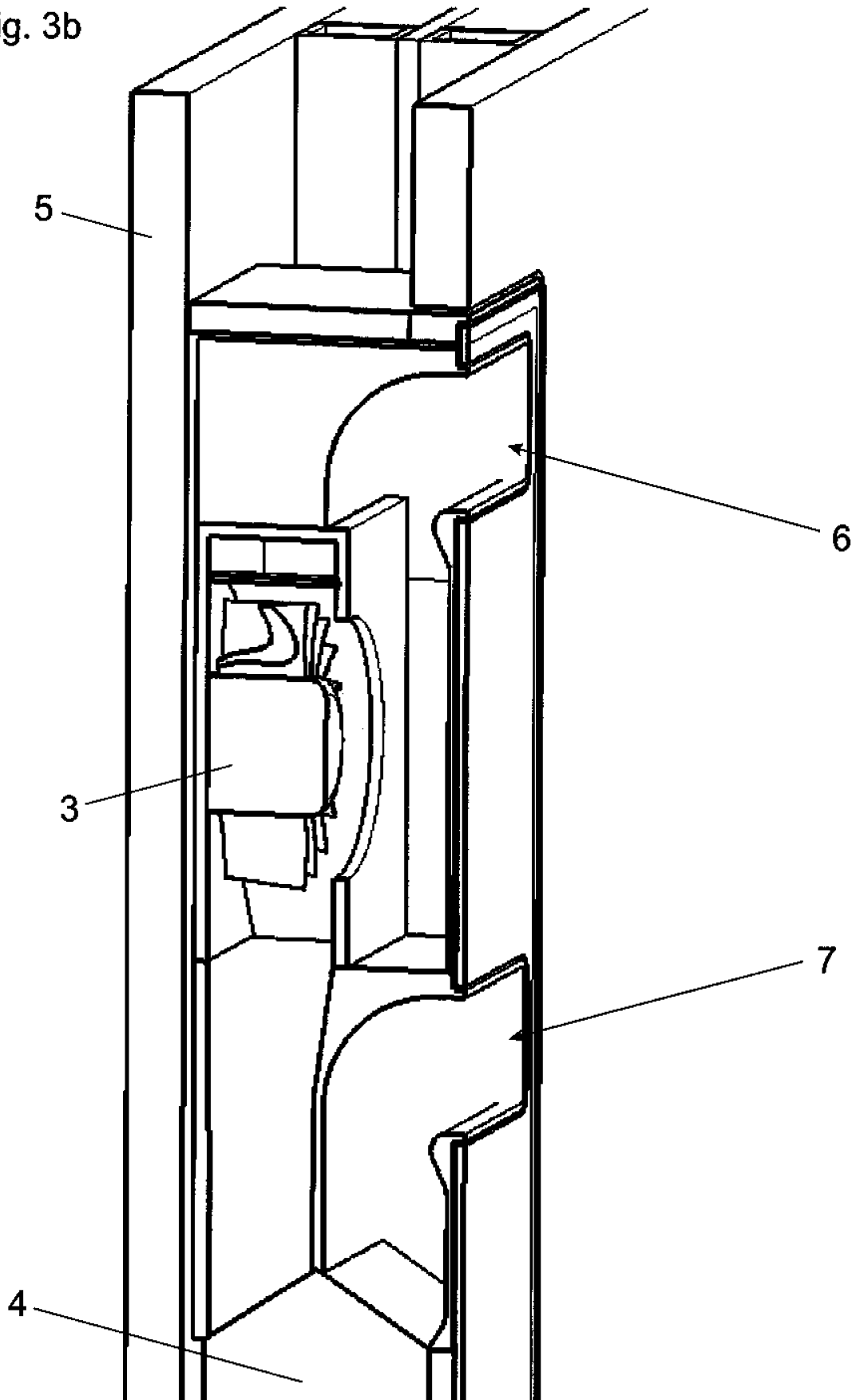
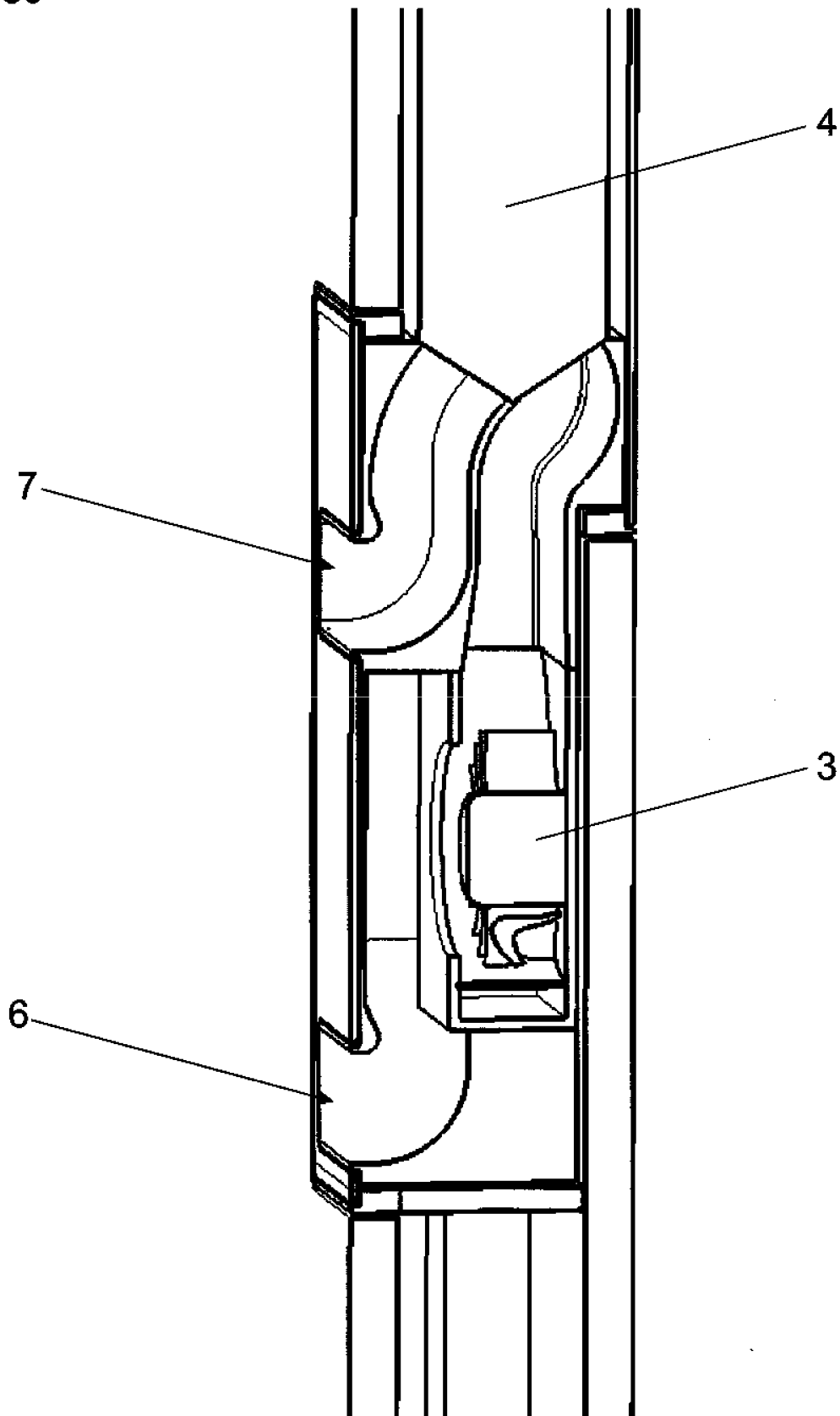
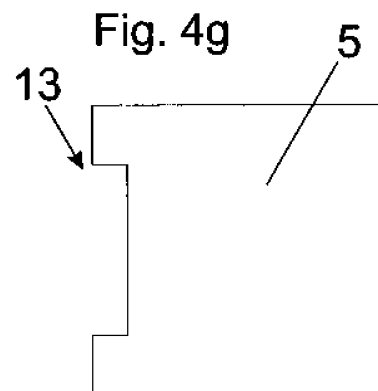
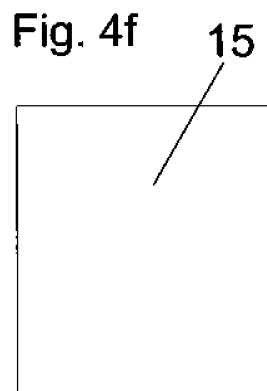
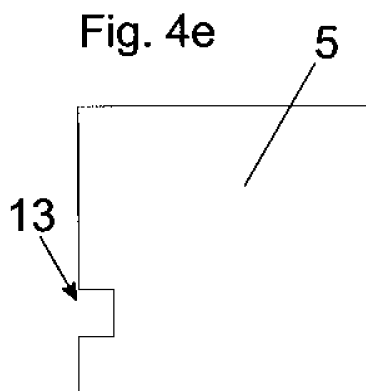
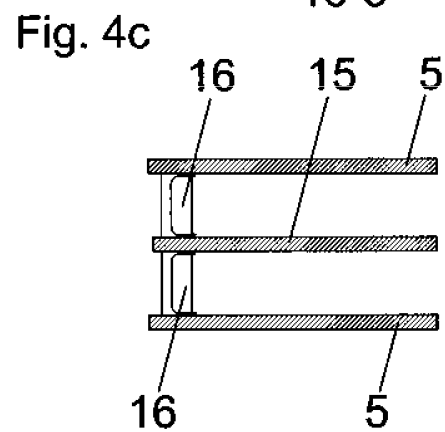
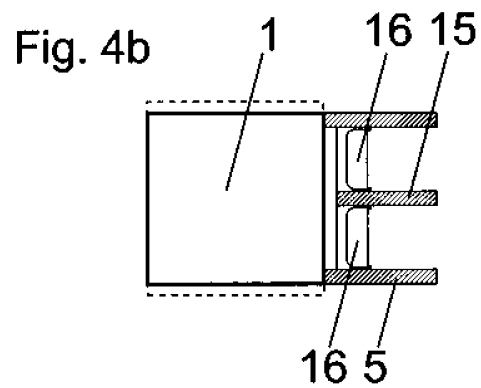
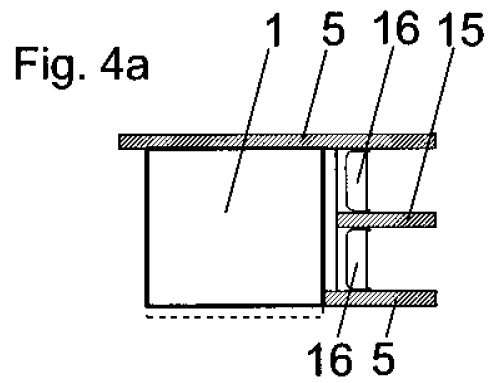
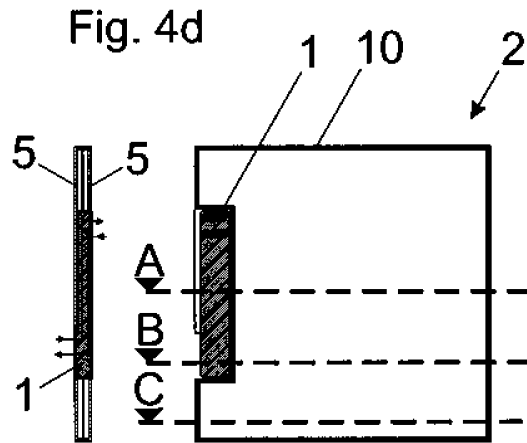


Fig. 3c





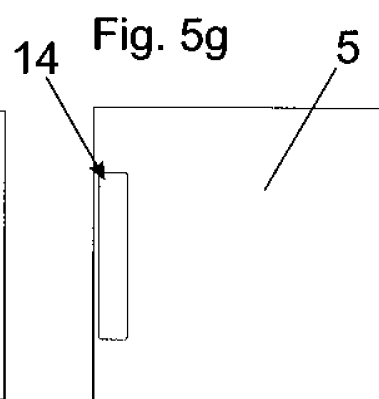
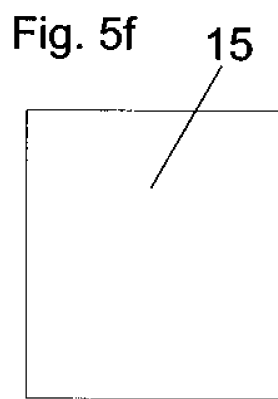
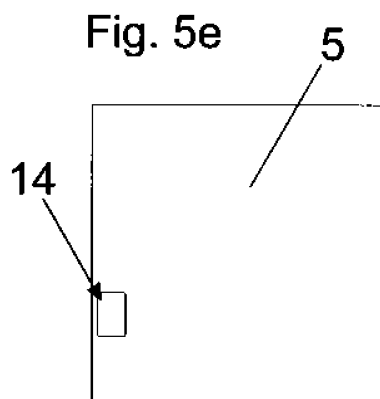
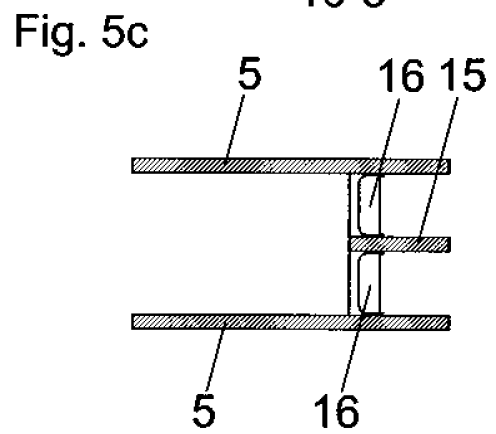
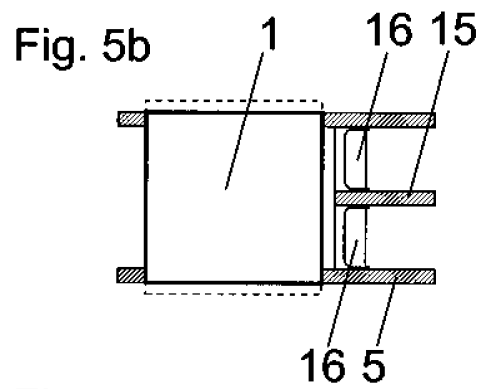
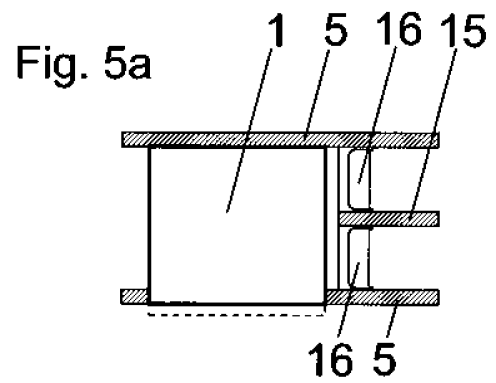
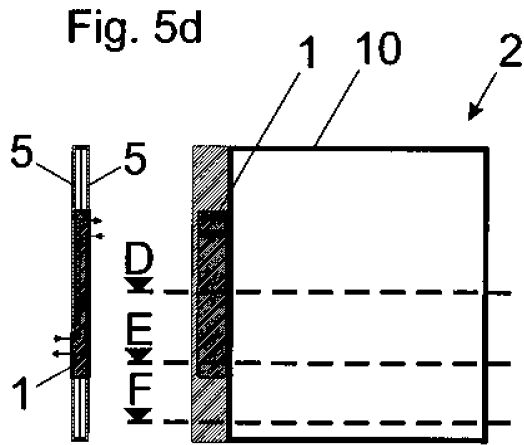


Fig. 6a

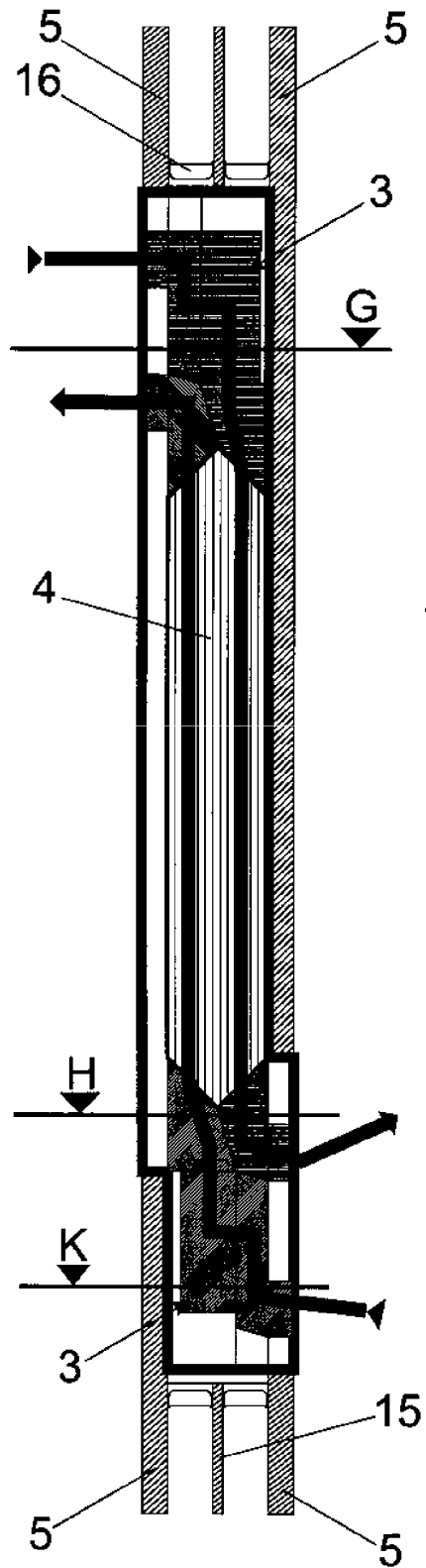


Fig. 6b

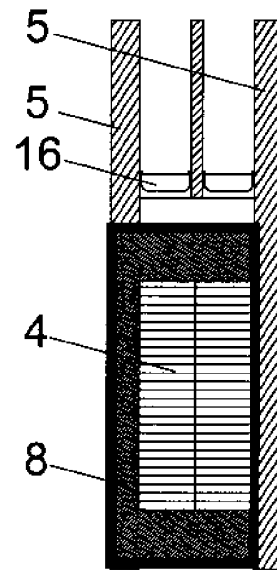


Fig. 6c

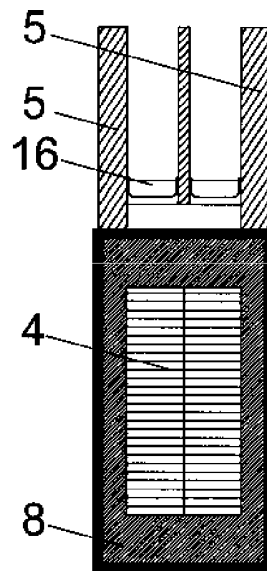
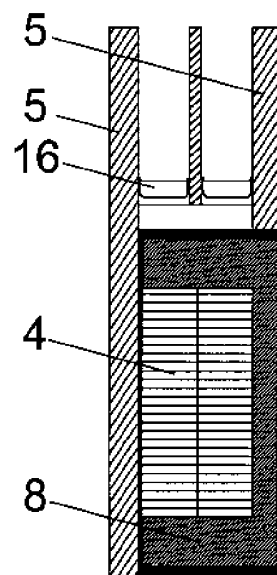


Fig. 6d



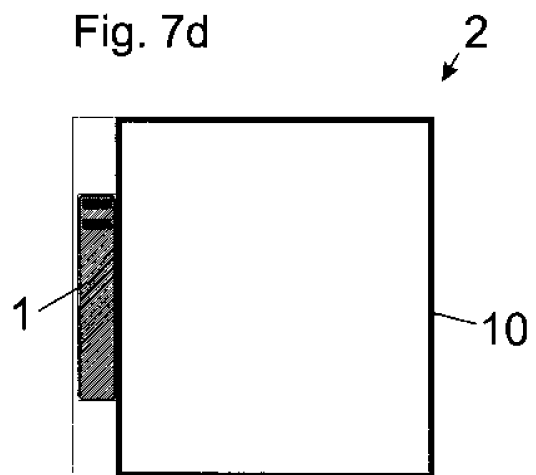
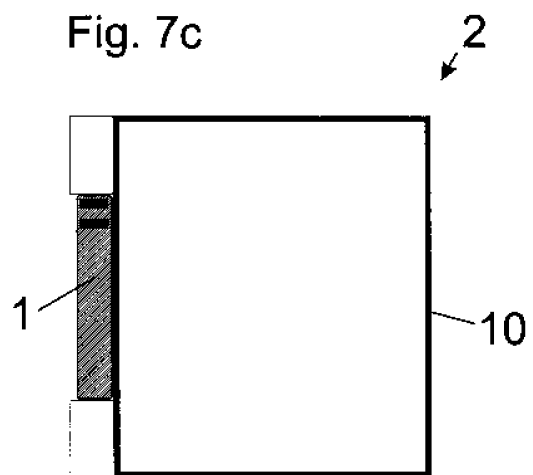
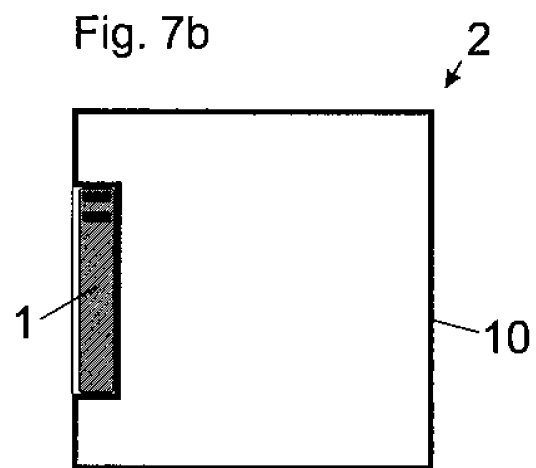
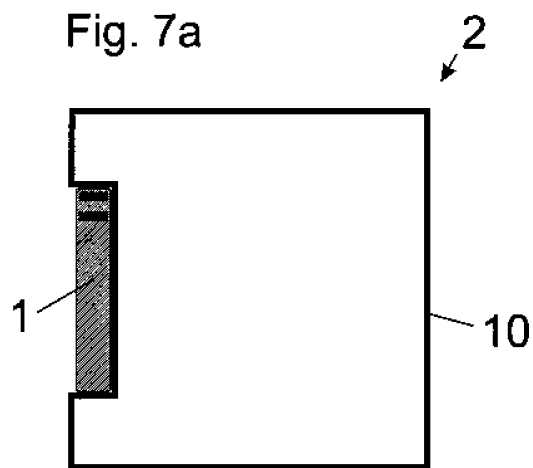


Fig. 8

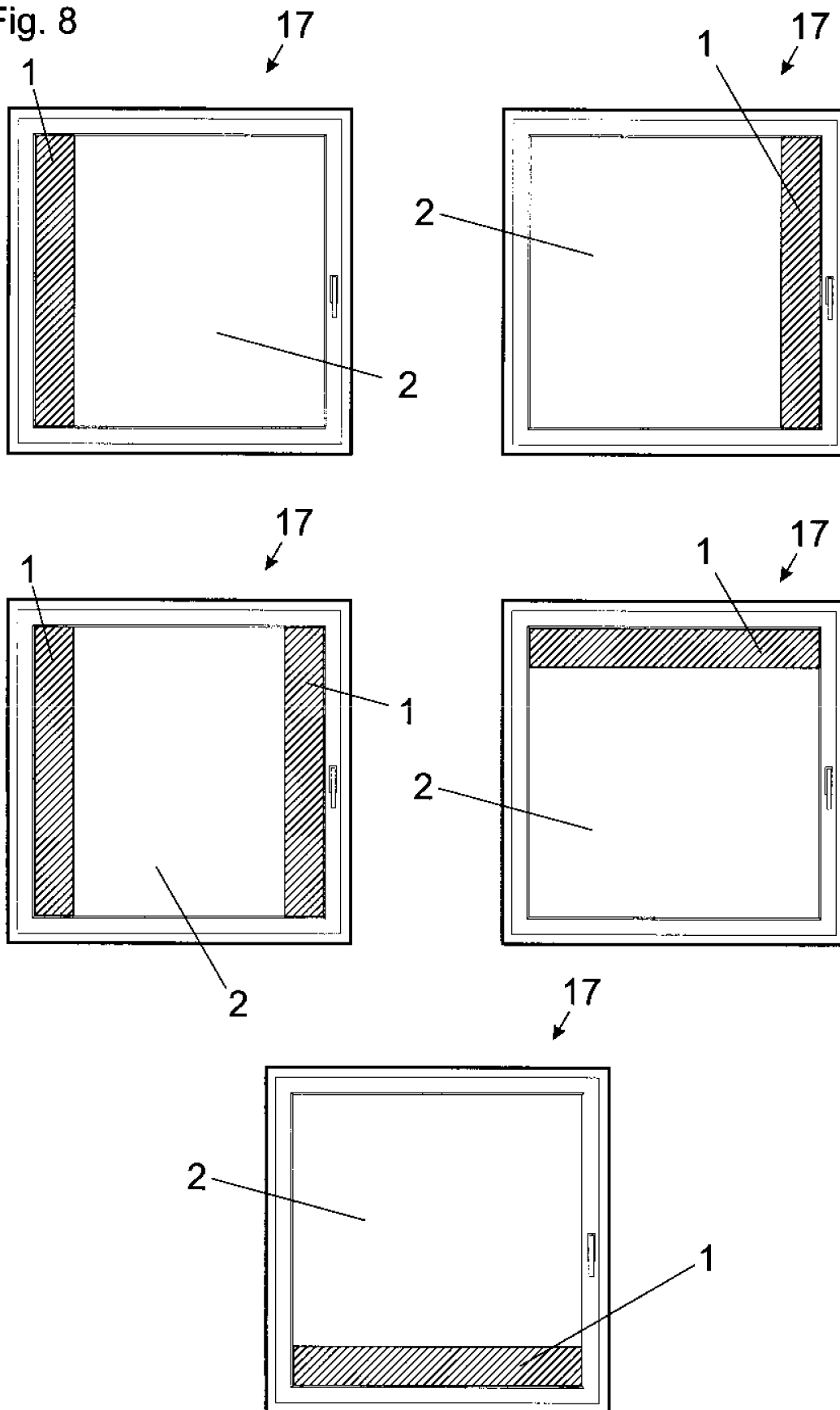


Fig. 9

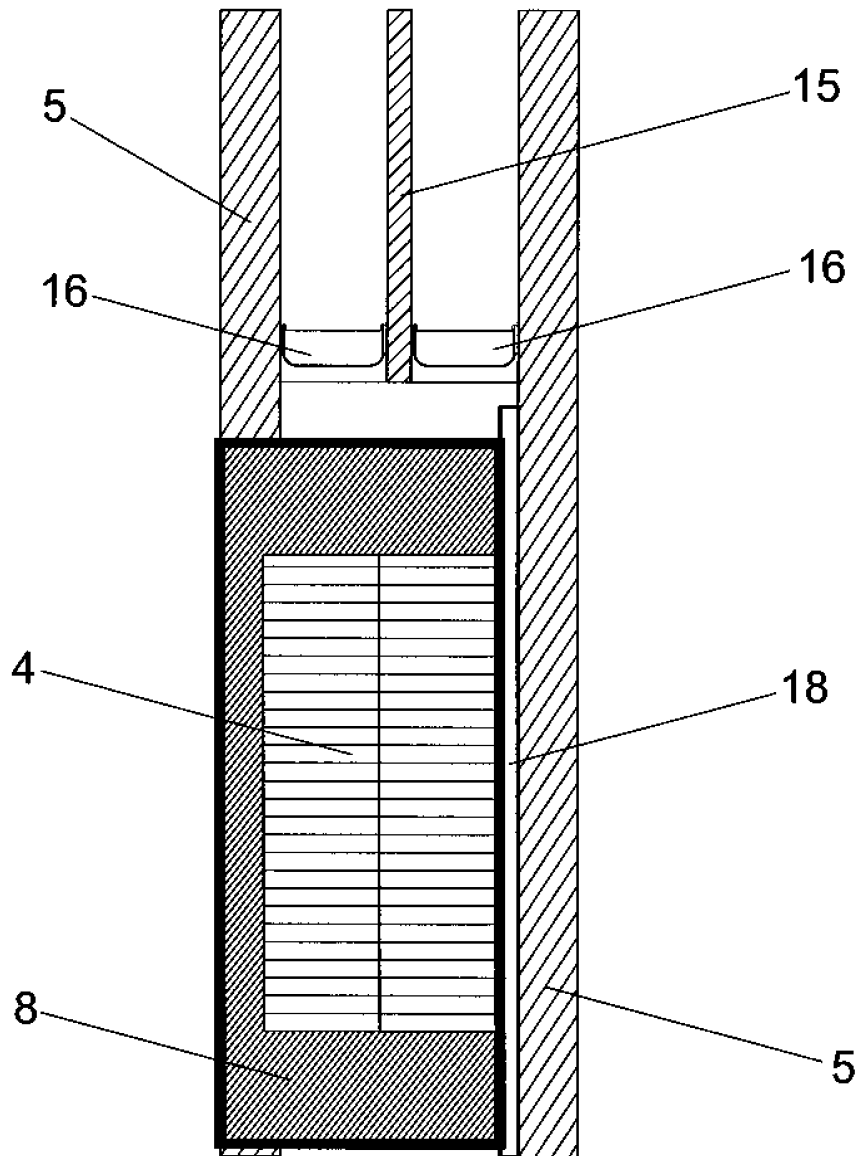


Fig. 10a

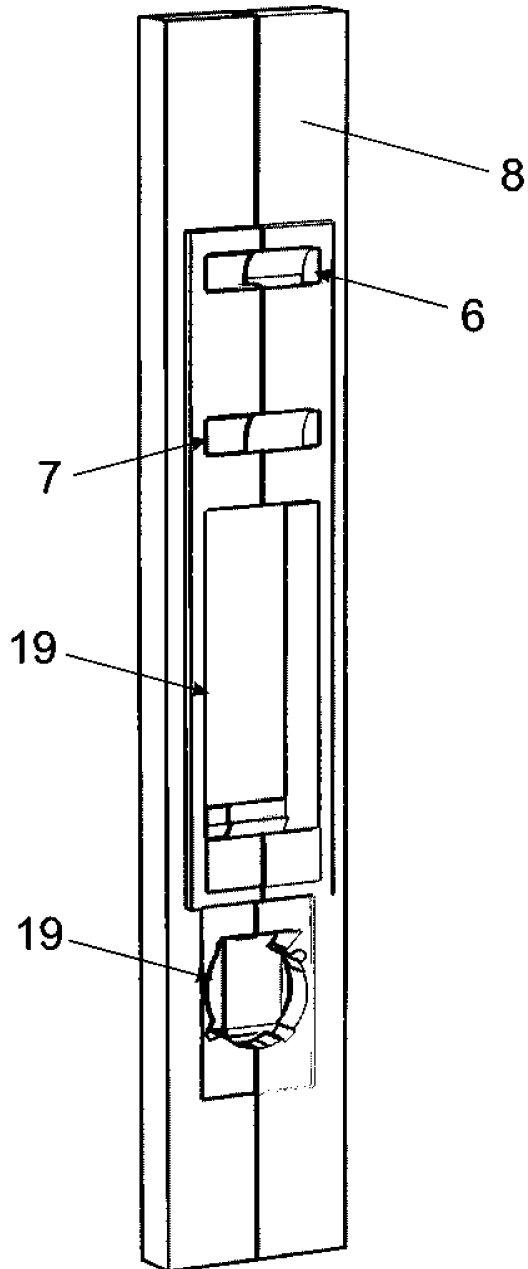


Fig. 10b

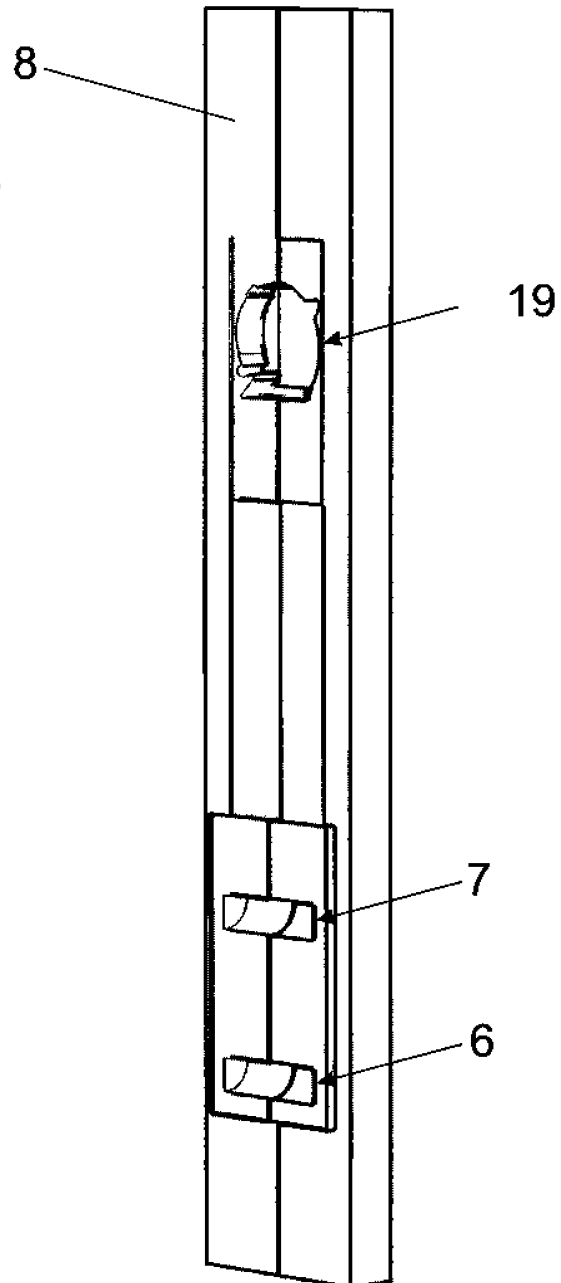


Fig. 11a

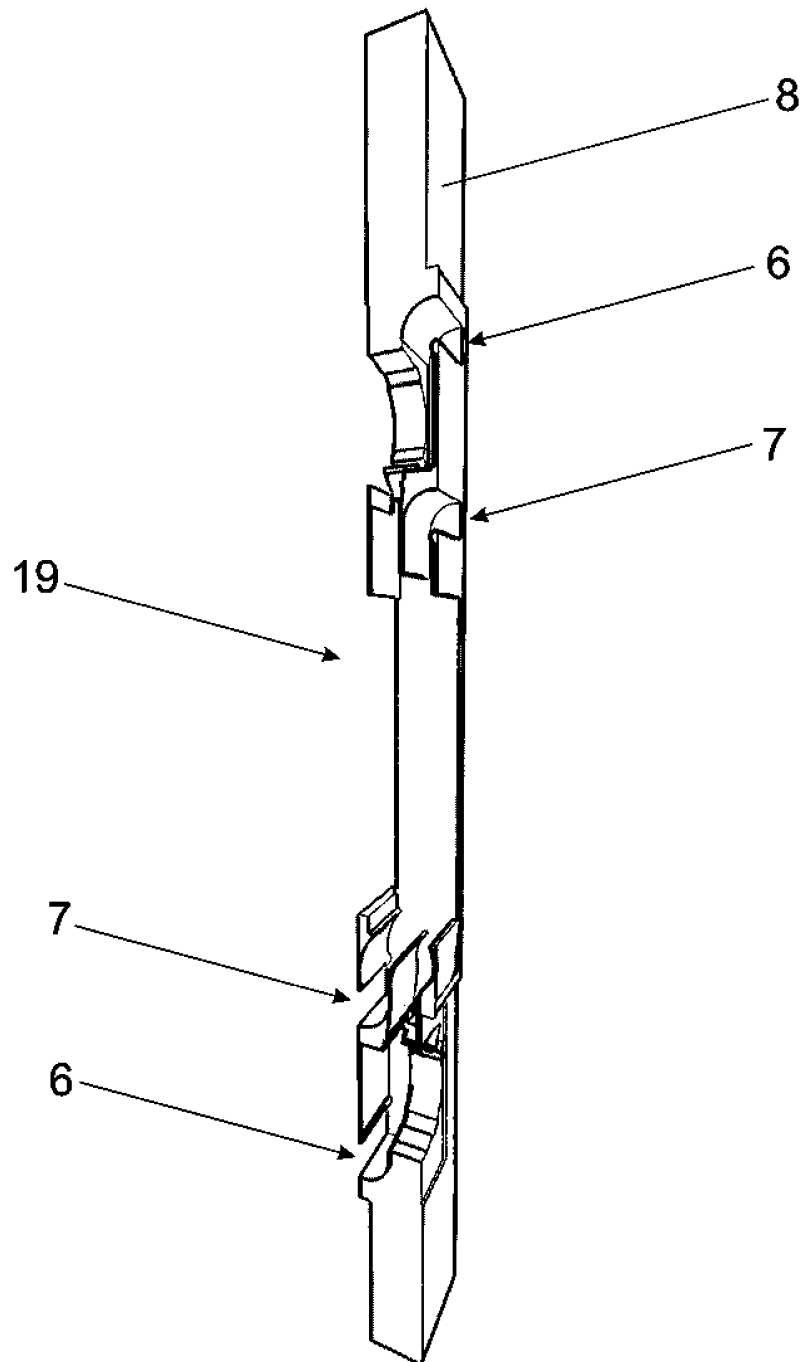


Fig. 11b

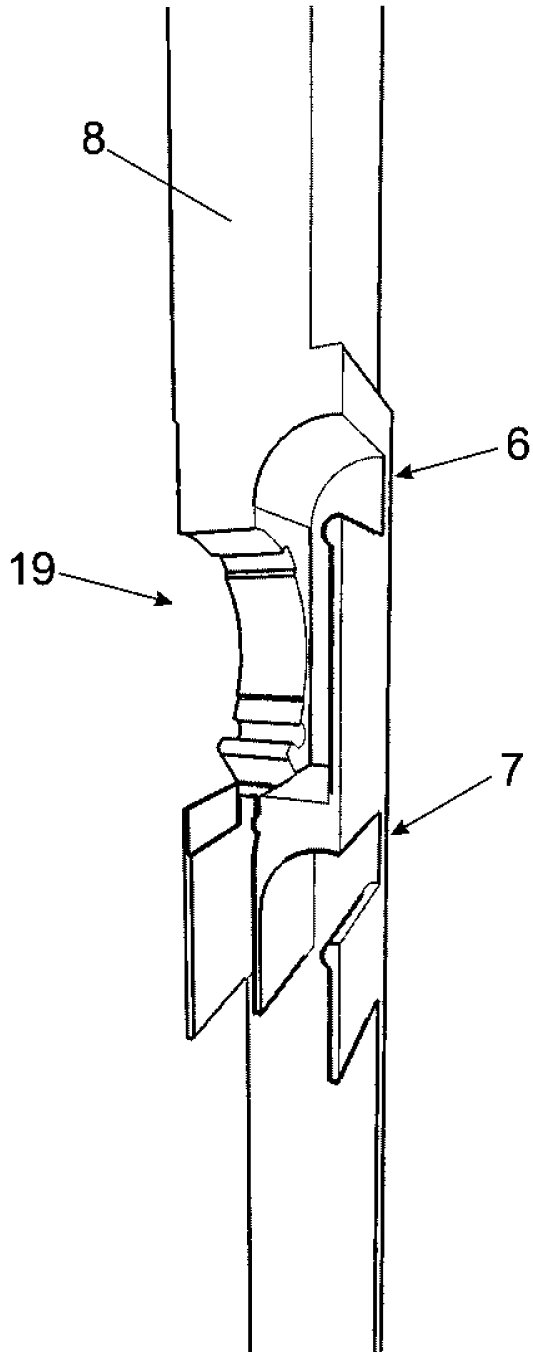


Fig. 11c

