

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 8006/2013  
(22) Anmeldetag: 06.07.2011  
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2018

(51) Int. Cl.: **E06B 9/04** (2006.01)  
**F24J 2/54** (2006.01)

(66) Umwandlung von GM 386/2011

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 102007024211 A1  
DE 8403263 U1

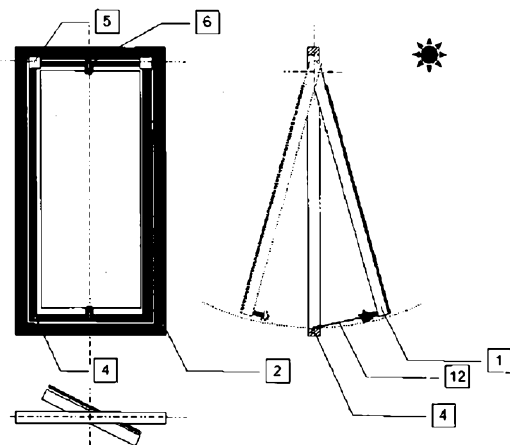
(73) Patentinhaber:  
Cebrat Gerfried Dipl.Ing.  
8020 Graz (AT)  
Energie- und Umweltconsulting  
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:  
Cebrat Gerfried Dipl.Ing.  
8020 Graz (AT)

(54) **Fensterbalken (Fensterläden) mit beidseitig ausstellbaren Solarpanelen**

(57) Es wird ein Klappladen beschrieben, bei dem ein integriertes Fotovoltaikpaneel (1) innerhalb eines um eine vertikale Achse (11) drehbaren Zwischenrahmens (4) in beide Richtungen ausgeschwenkt werden kann, um den solaren Ertrag sowohl im offenen Zustand als auch im geschlossenen Zustand des Klappladens zu vergrößern. Werden keine beidseitig photoaktiven Fotovoltaikpaneele genutzt, und soll gleichzeitig ein Ausstellen der Fotovoltaikpaneele ermöglicht werden, wird das Fotovoltaikpaneel (1) erfindungsgemäß in einem Zwischenrahmen (4) 180 Grad um die vertikale Achse (11) gedreht, wenn der Klappladen geöffnet oder geschlossen wird. Das händische oder motorische Ausstellen und Drehen des Fotovoltaikpaneels (1) kann genutzt werden um den Lichteinfall in den Raum zu steuern. Darüber hinaus kann durch aktuierte Lamellen (18) im Bereich des Oberlichtes eine durch die Fotovoltaikpaneele (1) energieautarke automatisierte vorteilhafterweise Sensor-gestützte Regelung der Belichtung des Raumes des Gebäudes erfolgen.

Fig. 1



## Beschreibung

### FENSTERBALKEN (FENSTERLÄDEN) MIT BEIDSEITIG AUSSTELLBAREN SOLARPANEELEN

**[0001]** Klappläden werden in Österreich auch als Balken bzw. Fensterbalken bezeichnet, es wird hier dafür synonym der Begriff Klappläden verwendet, da er im deutschsprachigen Raum weiter verbreitet ist. Klappläden werden in Altbauten besonders auf den Hinterhofseiten gerne eingesetzt, während auf der Straßenseite mit den Verzierungen an der Fassade hauptsächlich Rollläden zum Einsatz kommen. Grundsätzlich sind Klappläden ohne Lamellen, mit feststehenden Lamellen und mit beweglichen Lamellen bekannt wobei die Klappläden über einen Zwischenrahmen ausstellbar sein können. Die höchste Komplexitätsstufe stellen mehrteilige Klappläden dar, die separat verstellbare Lamellen an den Teilen auf Höhe der Oberlichten haben. Diese Klappläden erlauben durch verstellbare Lamellen und eine Ausstellbarkeit des unteren Teils eine hervorragende Kontrolle der Belichtung durch Tageslicht bzw. Kontrolle der solaren Gewinne bei gleichzeitiger Sicht aus dem Fenster und Durchlüftungsmöglichkeit (freie Kühlung) während der Nachtstunden.

**[0002]** Stand der Technik für den Einsatz von Fotovoltaik bei Klappläden sind zwei Lösungen:

**[0003]** - Der Klappläden wird um 180 Grad um eine vertikale Achse gedreht, sodass die PV-Seite immer außen bleibt

**[0004]** - Die Lamellen eines Klappladens sind um eine horizontale Achse 180° drehbar, wodurch die PV-Seite immer außen sein kann (<http://plugsaveenergyproducts.com/shutters/>)

**[0005]** Mit der vorgestellten Erfindung sollen im Vergleich dazu folgende Vorteile erzielt werden:

**[0006]** 1. kostengünstigere Produktion durch nur ein Fotovoltaikpaneel pro Klapplädenflügel und eine Drehvorrichtung anstatt vieler (im Vergleich zu drehbaren Lamellen)

**[0007]** 2. Entfall der Problematik der Optimierung paralleler unterschiedlich besonnener Strings (im Vergleich zu drehbaren Lamellen)

**[0008]** 3. Nutzung bestehender Angeln von Fensterläden (im Vergleich zur Nutzung von Spezialbeschlägen zur parallelen Verschwenkung von nur einseitig photoaktiven Solarpaneelen)

**[0009]** 4. höherer Stromertrag durch eine Ausstellbarkeit (und ggf. auch Nachführung) der Fotovoltaikpaneele auch im aufgeklappten Zustand des Klappladens (im Vergleich zur Nutzung von Spezialbeschlägen zur parallelen Verschwenkung)

**[0010]** Besonders bei hohem Sonnenstand kann der Klappläden während des Tages im Sommer ausgestellt werden und es ergibt sich ein wesentlich höherer Solarertrag, ohne dass Gefahr besteht, dass die Sonne in den Raum scheint. Die optimierte Stromerzeugung ermöglicht auch andere Einheiten im Klappläden oder Raum energieautark zu betreiben.

**[0011]** Durch die neusten Entwicklungen im Bereich der Färbung von Solarzellen ist eine Integration der PV in verschiedene Bauelemente auch in historisch wertvollen Stadtzentren möglich geworden. Besonders in Altbauten steht immer wieder eine Renovierung der hölzernen Klappläden an, da die Temperaturunterschiede zusammen mit der Bewitterung und Sonneneinstrahlung die Lackschicht angreifen und die Lamellen oft nicht mehr gängig sind (auch durch nicht fachgemäße Lackierung). Amorphe Dual-Face Module die Strom erzeugen - egal von welcher Seite sie beschienen werden - müssen nicht mehr um die vertikale Achse gedreht werden, haben aber einen geringeren Ertrag pro Fläche.

**[0012]** Es ist die Aufgabe der vorgestellten Erfindung bestehende einfache oder komplexe Klappläden durch mit Fotovoltaik ausgerüstete Einheiten zu ersetzen oder bestehende Klappläden dahingehend umzubauen, dass sie Fotovoltaikpaneele aufnehmen können. Es bleiben ggf. vorhandene variable Verschattungsfunktionen vollständig erhalten und es kommt nur die Ener-

giegewinnung über die Fotovoltaikpaneele dazu. Durch eine Auswahl der Transparenz der Fotovoltaikpaneele kann die Erfindung sowohl in Schlafzimmern als auch in Arbeitsräumen genutzt werden, wo tagsüber eine höhere Beleuchtungsstärke erforderlich ist und in der Nacht keine vollständige Verdunklung, sondern nur ein temporärer Wärmeschutz und teilweiser Sichtschutz erforderlich ist. Die Erfindung löst die Aufgabenstellung in dem das Fotovoltaikpaneel um eine vertikale Achse drehbar in einem ausstellbaren Rahmen befestigt ist. Dadurch dass die Ausstellvorrichtung mitgedreht wird, kann die Ausstellung in beide Richtungen erfolgen. Die Ausstellung kann vorzugsweise bei leichten Fotovoltaikpaneelen (dünne Gläser oder Kunststoffabdeckung des aktiven Fotovoltaikmaterials) auch über ein kombiniertes Dreh- und Klappgelenk erfolgen, an dem das Fotovoltaikpaneel direkt befestigt wird. Dadurch steigt die aktive Oberfläche des Fotovoltaikpaneels, weil ein Rahmen entfällt. Die Fixierung der Klapppläden im offenen Zustand kann nicht auf die herkömmliche Art und Weise mittels Stange die auf der Klapppladenseite in einem Ring und auf der anderen Seite in einer Öse steckt erfolgen, da die Stange im ausgestellten Zustand bereits für die Ausstellung genutzt wird. Daher erfolgt die Fixierung des Klapppladens über separate Ladenhalter/Feststeller/Schubriegelhalter. Vorzugsweise ist also um Stürze aus dem Fenster bei der Fixierung der Klapppläden zu vermeiden die Lösung mit den Ausstellscheren zu bevorzugen.

**[0013]** Durch eine asymmetrische Ausstellschere kann das Fotovoltaikpaneel durch die Nulllage hindurch auf die andere Seite durchgeschwenkt und z.B. über einen Überschub über das Gelenk oder einen federbelasteten Bolzen der die Schenkel verbindet wieder fixiert werden.

**[0014]** Bei Schiebebalken entfällt die Notwendigkeit der Drehung um die vertikale Achse. Eine Ausstellung und/oder auch Nachführung um eine Vertikale Achse ist aber auch hier von Vorteil für den Ertrag und die Kontrolle des Tageslichteinfalls.

**[0015]** Bei einer manuellen Drehung um die vertikale Achse kann das Fotovoltaikpaneel in verschiedenen Stellungen beispielsweise über eine Knebelschraube die auf die Drehachse wirkt festgestellt werden während bei Nutzung eines Stepper- oder Getriebemotors die Fixierung über diesen erfolgen kann (Polrastmomente oder Selbsthemmung).

**[0016]** Durch eine Vorauswahl der Transparenz der Solarmodule kann die Erfindung sowohl in Schlafzimmern als auch in Arbeitsräumen, wo tagsüber eine höhere Beleuchtungsstärke und in der Nacht keine vollständige Verdunklung, sondern nur ein temporärer Wärmeschutz und teilweiser Sichtschutz erforderlich ist, genutzt werden.

**[0017]** Schlussendlich ist eine Vereinfachung durch Weglassen der vertikalen Drehung bei Nutzung solcher PV-Technologien möglich, bei denen Strom unabhängig von der beschienenen Seite des Fotovoltaikpaneels erzeugt werden kann.

**[0018]** In den Zeichnungen ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Fig. 1 zeigt die pendelnde Ausstellbewegung des Fotovoltaikpaneels 1 im Zwischenrahmen 4, der über die Lager 5 am äußeren Rahmen 2 befestigt ist. Die Lager 6 erlauben eine Verschwenkung um die vertikale Achse. Die Fixierung erfolgt über (Sturm-)Haken 12.

**[0019]** Fig. 2a bis 2d zeigen Varianten mit Ausstellscheren bestehend aus zwei unterschiedlich langen Schenkeln 13 und 14 und drei Gelenken 7, 8 und 9 anstatt Haken für die Fixierung des Fotovoltaikpaneels 1. Eine Drehung zur Sonne erfolgt über die vertikale Achse 11, das Ausstellen über die Scharniere um die horizontale Achse 10. Die Arretierung erfolgt entweder über Teile die über das Gelenk 15 geschoben werden, oder arretierende federbelastete Stifte 16.

**[0020]** Fig. 3 zeigt eine Anschlags- und Fixiermöglichkeit des Fotovoltaikpaneels 1 im Zwischenrahmen 4 über einen verschiebbaren Stift 3, um ein Eindrehen (Verzwirnen) zu verhindern falls die elektrische Verbindung zwischen Fotovoltaikpaneel 1 und Rahmen 2 über ein Stromkabel erfolgt.

**[0021]** Fig. 4 zeigt eine Variante, bei der ein Zwischenstück 28 verwendet wird womit die Drehung um die vertikale Achse 11 und Kippen um die horizontale Achse 10 in einem Gelenk kombiniert werden kann und ein Zwischenrahmen 4 entfällt. Fig. 4 zeigt auch die die zentrale

Fixierung mittels Haken 17 der Ausstellung über einen Sturmhaken. Fig. 4a zeigt die Konstruktion in räumlicher Ansicht.

**[0022]** Fig. 5 zeigt drei Positionen bei Nutzung von Rahmen 2 und Zwischenrahmen 4:

**[0023]** - geschlossener Zustand (links)

**[0024]** - ausgestellter Zustand mit Drehung um die horizontale Achse 10 im Zwischenrahmen 4 mit Ausstellscheren 13, 14 (mitte)

**[0025]** - Verdrehung vor dem Öffnen oder nach dem Schließen der Klapppläden um Achse 11 (rechts)

**[0026]** Fig. 6 zeigt eine Kombination aus manuell ausstellbarem Fotovoltaikpaneel 1 und verstellbaren Lamellen 18 im Bereich des Oberlichts, wobei diese vorzugsweise das Licht in die Tiefe des Raumes lenken.

**[0027]** Fig. 6a zeigt die Systemkomponenten für die Ansteuerung der Lamellen 18. Die Fotovoltaikpaneele 1 erzeugen den elektrischen Strom zum Betrieb der Steuerung 22, wobei die Spannung im Kreislauf über den Spannungsregler 21 so geregelt werden kann, dass der Arbeitsbereich der Versorgungsspannung für die Steuerung 22 eingehalten und gleichzeitig der solare Ertrag maximal wird. Bei einem energieautarken Betrieb ohne Verbindung zu einem Akku kann die Spannung auch so geregelt werden, dass der solare Ertrag dem Bedarf entspricht. Die Steuerung 22 kann über eine drahtlose Verbindung die Deckenleuchten 23 ansteuern. Die Einstellung des Regelverhaltens womit die Lamellen 18 über mindestens einen Elektromotor 20 in Abhängigkeit von einem im Raum befindlichen Beleuchtungsstärke messenden Sensor 25 und ggf. auch einem im Raum befindlichen Klimadaten messenden Sensor 26 und dem außen befindlichen Klimadaten messenden Sensor 27 angesteuert werden, erfolgt ebenfalls drahtlos z.B. via WLAN oder ZigBee, vorzugsweise über das Intranet mittels Parametrisierung 24.

**[0028]** Fig. 7 zeigt eine Nachführung bei Servoantrieb für die vertikale Verdrehmöglichkeit und die möglichen Positionen bei Ausnutzung des maximalen Solarertrags oben und bei erhöhter Abschattung und bei Nacht unten.

## Patentansprüche

1. Klappladen mit Gewinnung von Strom über mindestens ein in den Klappladen integriertes Fotovoltaikpaneel (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses - über ungleich lange Schenkel der Ausstellscheren (13) und (14) - um eine horizontale Achse (10) im oberen Teil des Zwischenrahmens (4) drehbar ist, wodurch eine Ausstellung des Fotovoltaikpaneels (1) resultiert.
2. Klappladen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ausstellen des Fotovoltaikpaneels (1) über einen Elektromotor erfolgt, der die Ausstellschere (13) um die am Zwischenrahmen (4) fixierte Achse dreht.
3. Klappladen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mono-faziales Fotovoltaikpaneel (1) um eine vertikale Achse (11) um 180 Grad verdrehbar ist.
4. Klappladen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch eine asymmetrische Ausformung der Anschläge im Rahmen (2) das Fotovoltaikpaneel (1) sich nicht mehr als 180 Grad drehen kann und eine Fixierung beider Endpositionen über einen Stift (3) erfolgt, der das drehbare Fotovoltaikpaneel (1) formschlüssig fixiert.
5. Klappladen nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Ausstellung und Verschwenkung des Fotovoltaikpaneels (1) im Rahmen (2) bei direkter und Zwischenrahmen (4) bei indirekter Befestigung - über eine mehrachsige Lagerung am oberen Ende des Fotovoltaikpaneels (1) mittels Zwischenstück (28) erfolgt, wobei die Sicherung gegen Windkräfte über einen einzelnen in der Drehachse des Fotovoltaikpaneels (1) befestigten Haken (17) und ein Einrasten des Lagers zur Drehung um die vertikale Achse (11) bei bestimmten Verdrehwinkeln erfolgt.
6. Klappladen nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstellung des Fotovoltaikpaneels (1) um die vertikale Achse (11) über einen elektrischen Antrieb erfolgt, der am Zwischenstück (28) fixiert ist wobei der Elektromotor für eine stufenlose Drehung und Fixierung sorgt.
7. Klappladen nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klappladen zusätzlich eine verstellbare Verschattungseinrichtung mit Lamellen (18) in mindestens einem anderen Teil des Klappladens besitzt.
8. Klappladen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstellung der zur variablen Verschattung dienenden Lamellen (18) über zumindest einen Elektromotor (20) erfolgt.
9. Klappladen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung der zur variablen Verschattung dienenden Lamellen (18) und vorteilhafterweise auch der ausgestellten Fotovoltaikpaneele (1) ohne Zuhilfenahme von Sensoren, nur über eine in die am Klappladen befindliche Steuerung (22) eingebaute Uhr und astronomische Algorithmen erfolgt.
10. Klappladen nach einem der Ansprüche 2,6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichteinfall in den Raum mit Hilfe von innerhalb des Raumes befindlichen Sensoren (25,26) geregelt wird, und die über eine Steuerung (22) in Verbindung mit einem am Klappladen befindlichen Elektromotor (20) stehen, der die Verschattungseinrichtung bewegt.

Hierzu 11 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

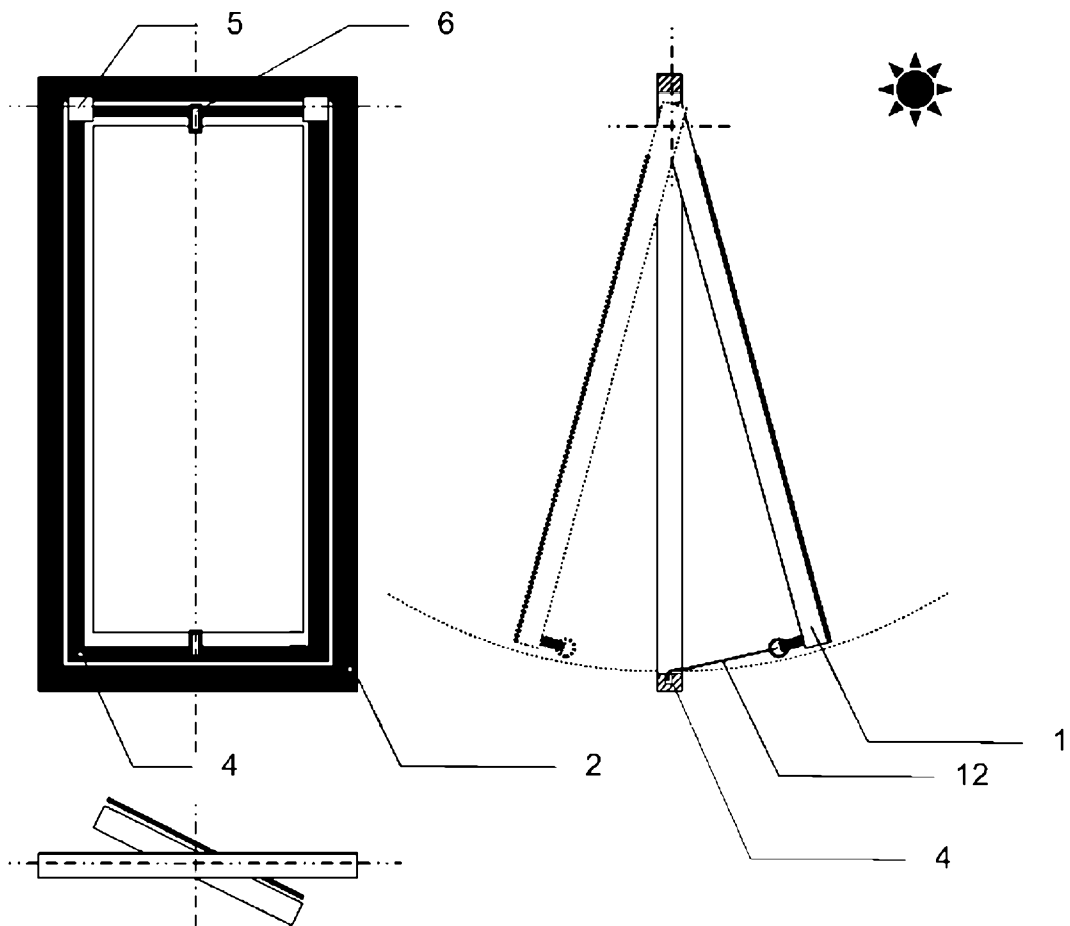
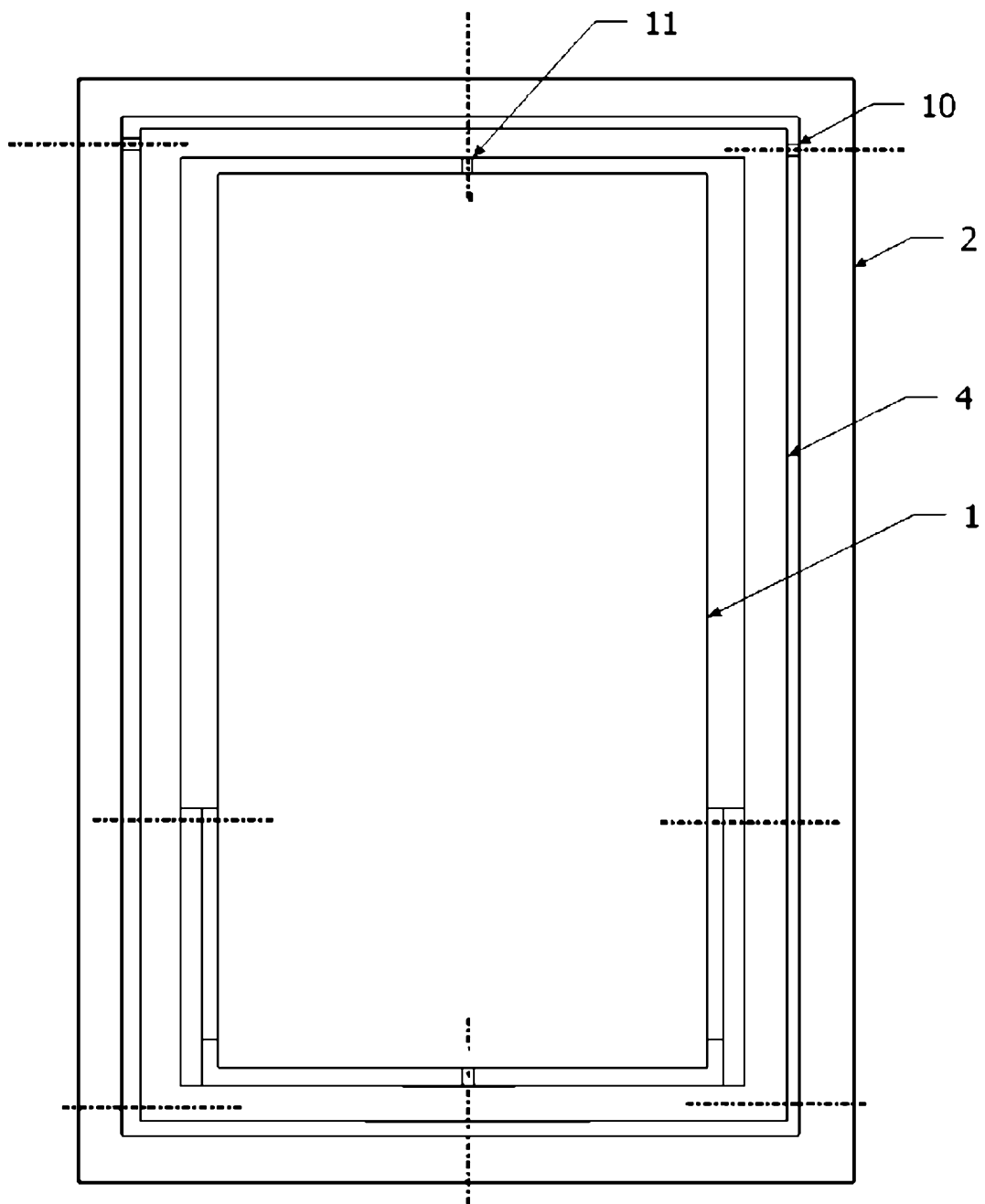
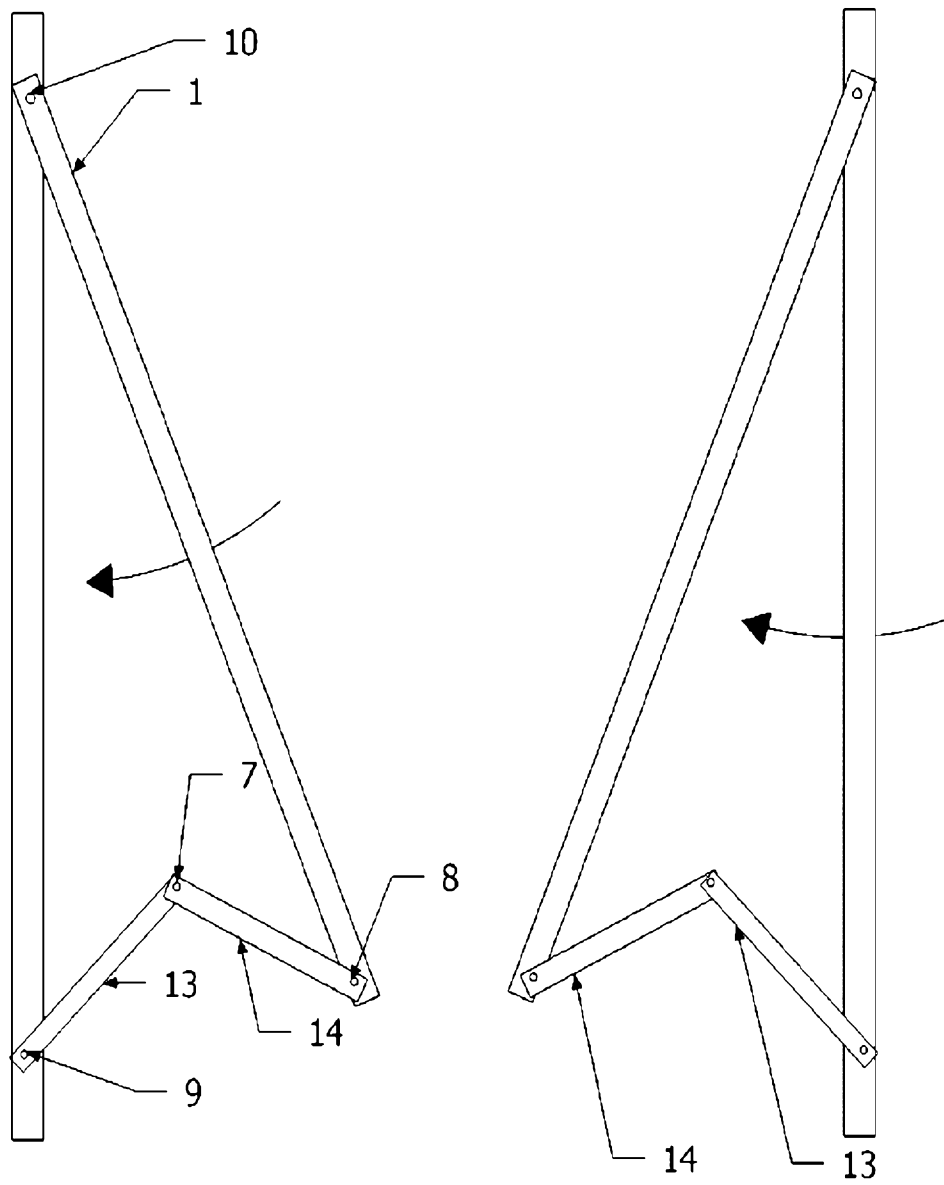


Fig. 2a)

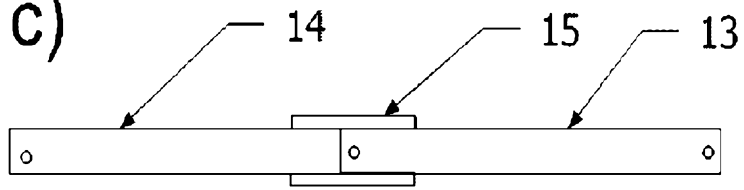


2 b)





2 c)



2 d)

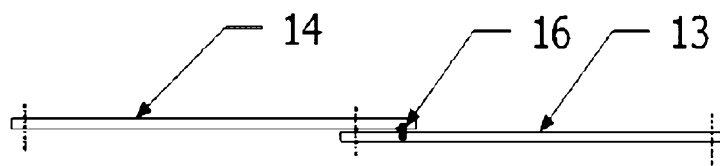
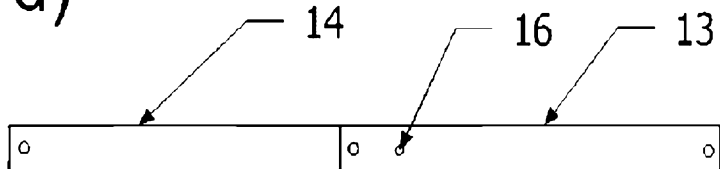


Fig. 3

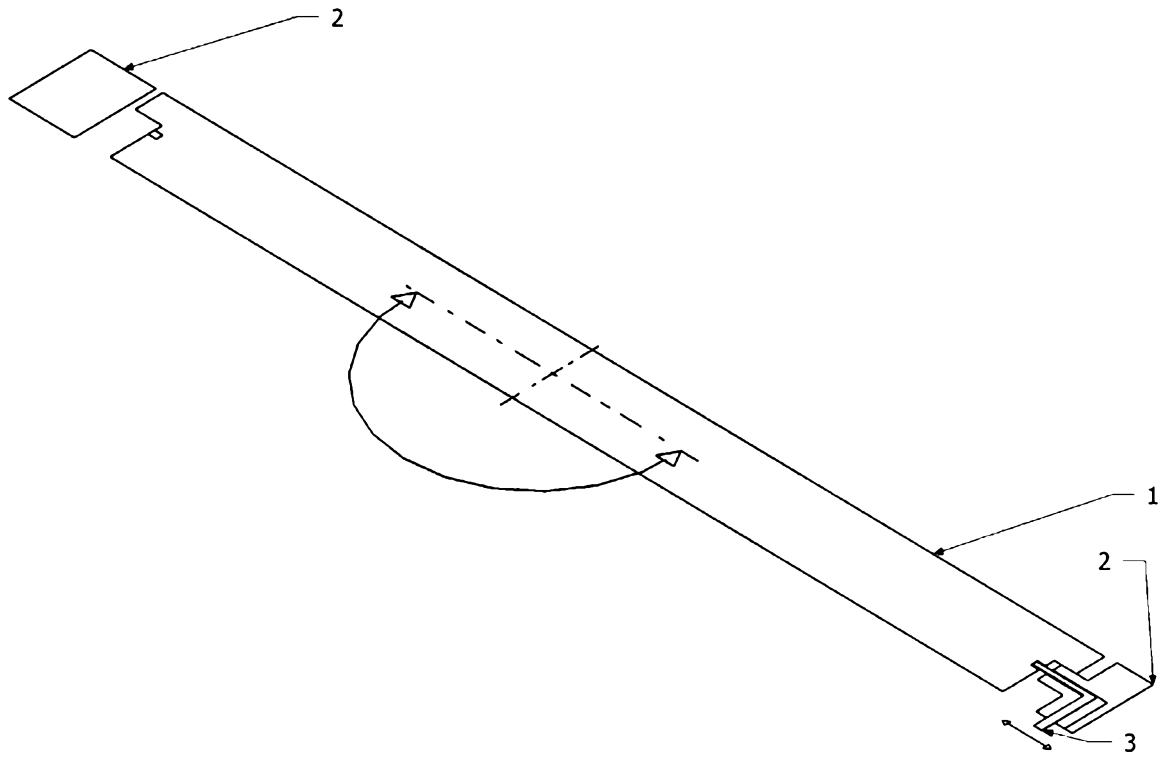


Fig. 4

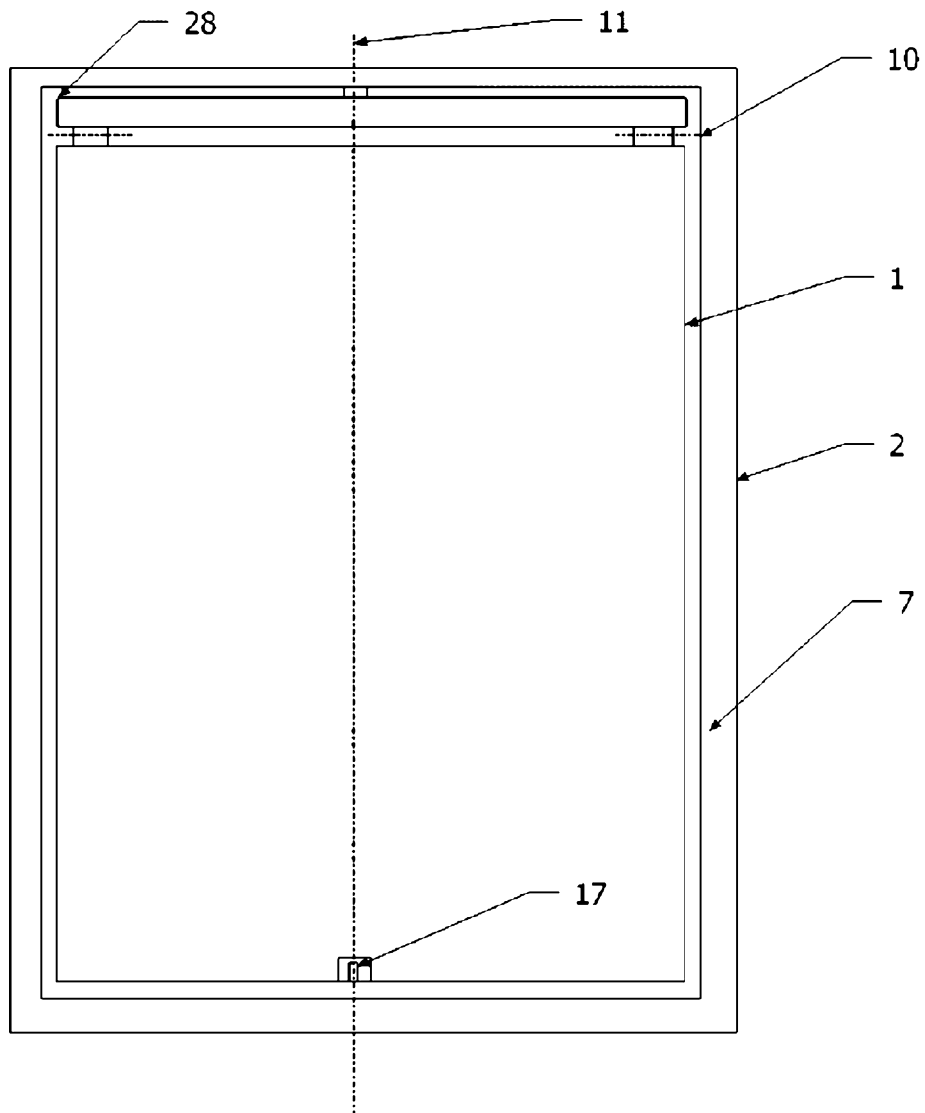
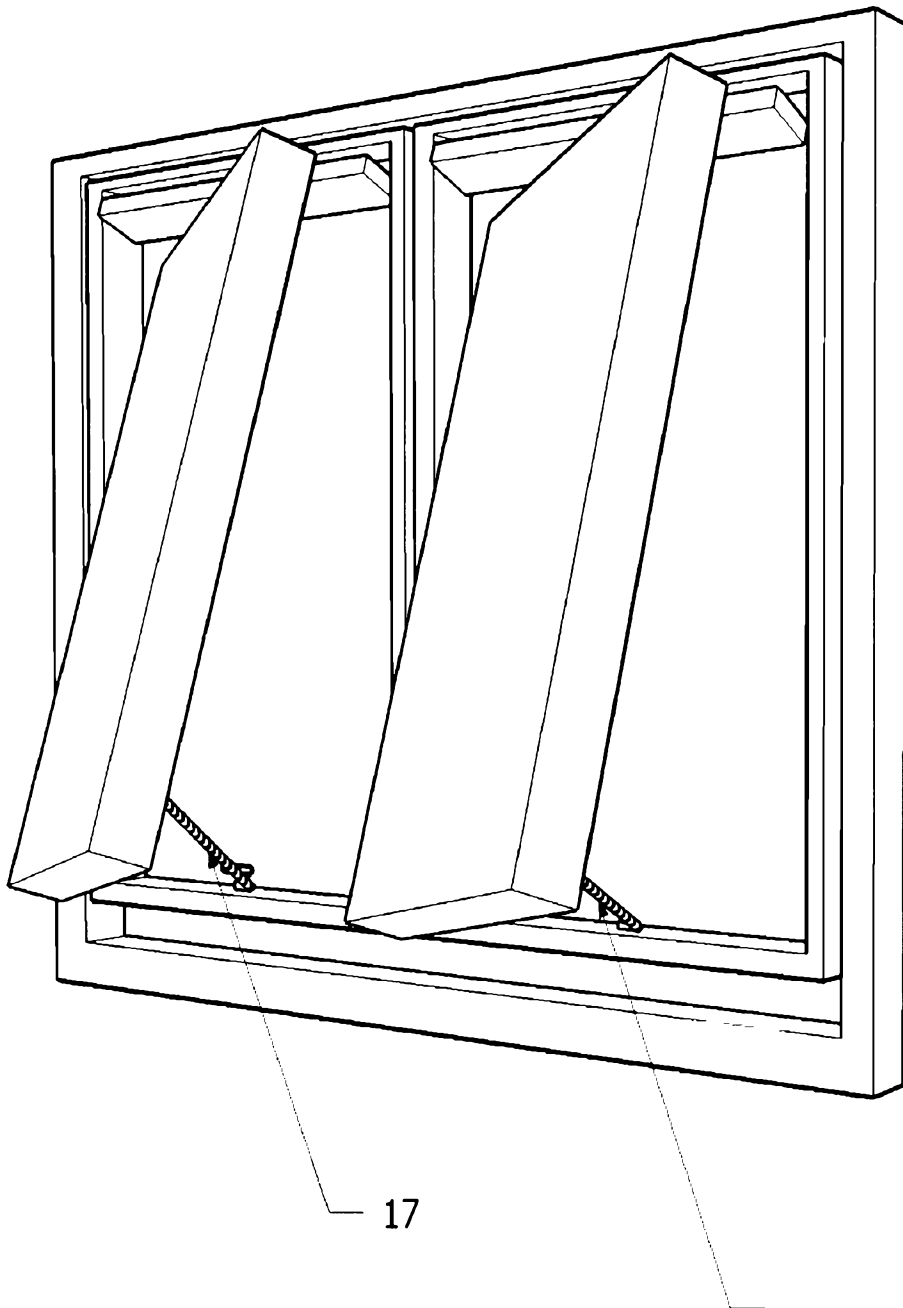


Fig. 4a



17

Fig. 5

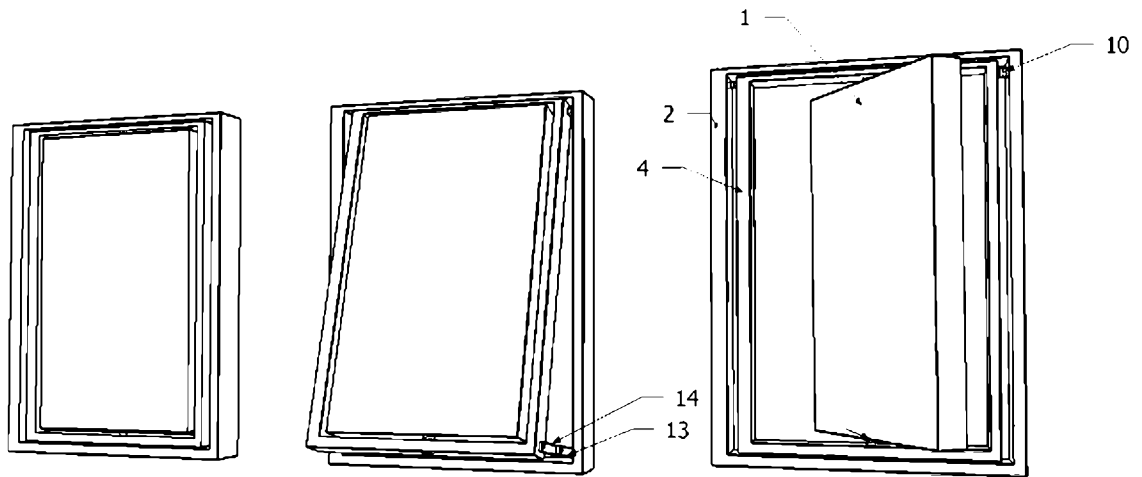


Fig. 6

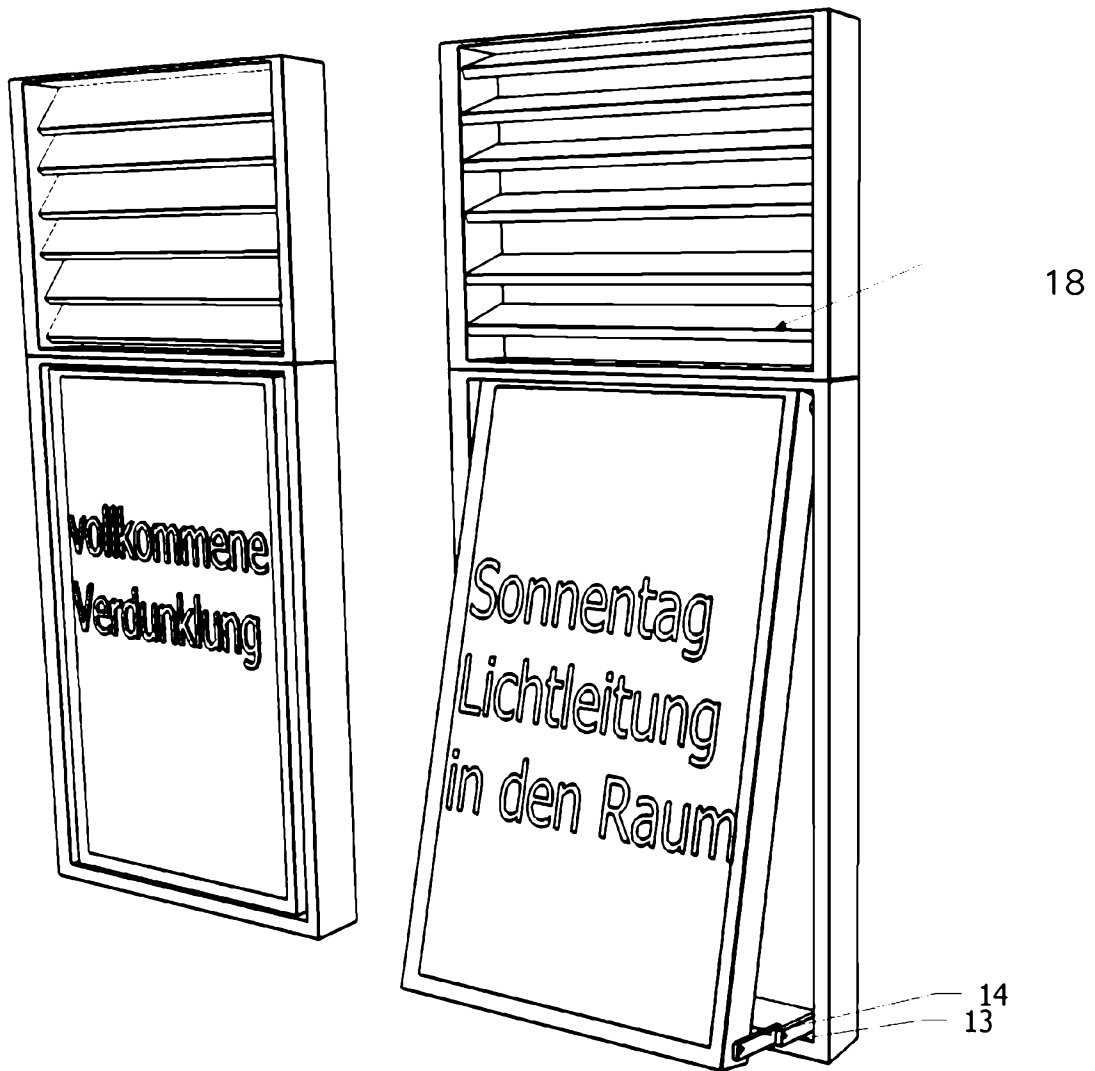


Fig. 6a

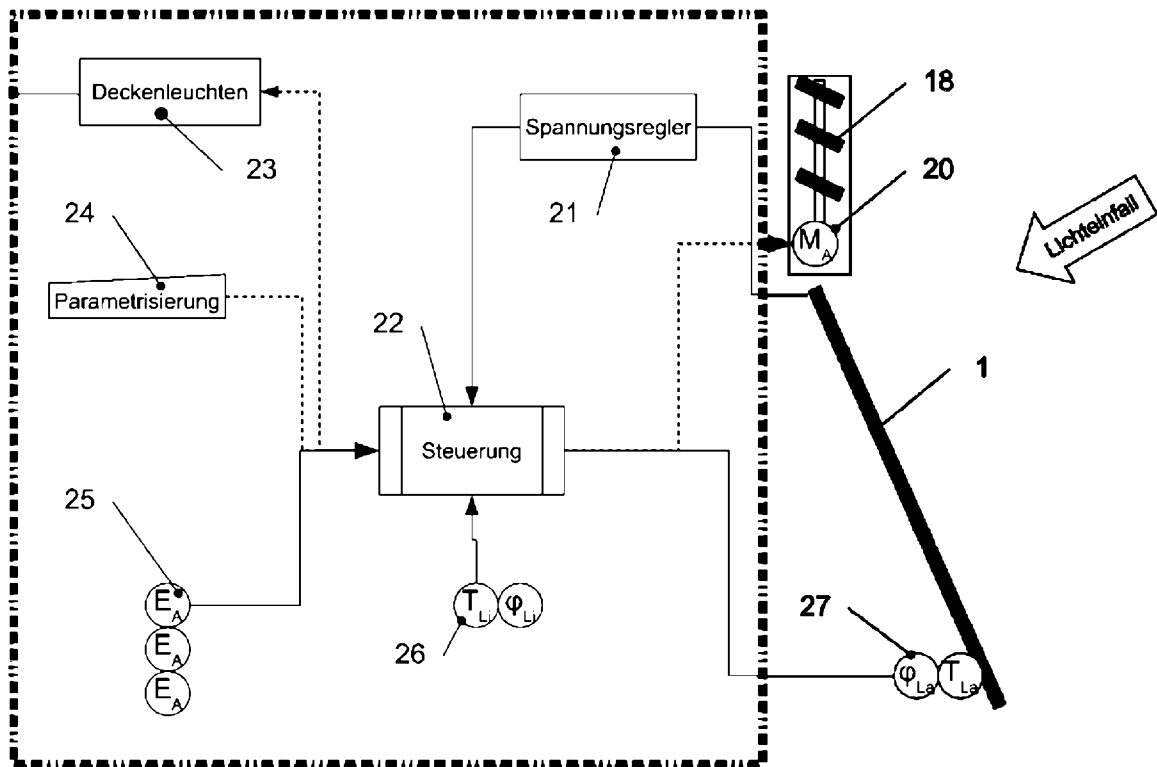


Fig. 7

