

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. August 2011 (04.08.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/092100 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
E06B 3/663 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/050717

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Januar 2011 (20.01.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 103/2010 26. Januar 2010 (26.01.2010) AT
A 102/2010 26. Januar 2010 (26.01.2010) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **AMX AUTOMATION TECHNOLOGIES
GMBH** [AT/AT]; Leitenbauerstrasse 10, A-4040 Linz
(AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWAIGER, Mein-
hard** [AT/AT]; Leitenbauerstrasse 10, A-4040 Linz (AT).

(74) Anwalt: **BABELUK, Michael**; Mariahilfer Gürtel 39/17,
A-1150 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR EVACUATING HOLLOW SPACES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EVAKUIERUNG VON HOHLRÄUMEN

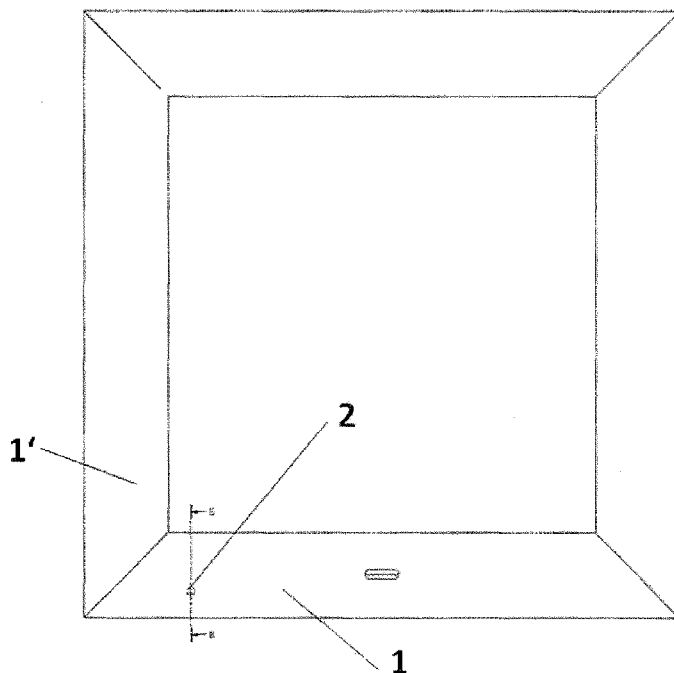


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method
and a device for evacuating hollow spaces, especi-
ally hollow sections (1'', 1''', 1''') of plastic win-
dows, wherein an opening (16) is produced in an
outer wall (18) of the hollow section (1'', 1''', 1''').
Air is evacuated from the hollow section (1'', 1''',
1''') and the opening (16) is then closed. In order
to improve the insulating effect of said method and
device, the opening (16) is closed off by a suction
tube (8) and a seal (2) is put onto the opening (16)
to close the same once the air has been evacuated.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein
Verfahren und eine Vorrichtung zur Evakuierung
von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern
(1'', 1''', 1''') von Kunststofffenstern, bei dem eine
Öffnung (16) in einer Außenwand (18) der Hohl-
kammer (1'', 1''', 1''') geschaffen wird, Luft aus der
Hohlkammer (1'', 1''', 1''') abgesaugt wird und da-
nach die Öffnung (16) verschlossen wird. Eine ver-
besserte Isolationswirkung wird dadurch erreicht,
dass die Öffnung (16) durch einen Saugrüssel (8)
abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Ab-
saugen der Luft ein Verschluss (2) auf die Öffnung
(16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen.

WO 2011/092100 A2



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Verfahren und Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren, bei dem eine Öffnung in einer Außenwand des Hohlraums geschaffen wird, Luft aus dem Hohlraum abgesaugt wird und danach die Öffnung verschlossen wird.

Als Rahmen im Sinn der vorliegenden Erfindung ist sowohl ein Flügelrahmen als auch ein Stockrahmen zu verstehen. Die Erfindung ist nicht nur auf Fenster, sondern auch auf Türen oder dgl. anwendbar, auch wenn zur Vereinfachung in der Folge nur Fenster diskutiert werden.

Kunststofffenster weisen u.A. den Vorteil einer guten Wärmedämmung auf, die dadurch erreicht wird, dass die verwendeten Profile als Hohlkammerprofile ausgebildet werden. Mit zunehmender Anzahl der so genannten Isolierkammern steigt das Vermögen der Wärmedämmung. Dem Stand der Technik entsprechen heute Fenstersysteme mit zwei bis acht Kammern. Nachteilig wirkt sich dabei aus, dass die Profilsysteme mit zunehmender Anzahl an Hohlkammern bzw. Hohlkammern eine größere Bautiefe aufweisen und höhere Produktionskosten bedingen. Die höheren Produktionskosten ergeben sich aus einem höheren Materialeinsatz bei sinkender Produktionsgeschwindigkeit. So weisen z.B. Systeme mit acht Kammern ein um mindestens 50% höheres Gewicht auf und eine Bautiefe von etwa 75 mm, während für ein Dreikammersystem eine Bautiefe von 50 mm ausreichend ist.

Die Isolierwirkung bei Kunststofffenstersystemen beruht auf dem Isoliervermögen von Luft. Kunststofffenster bestehen u.A. aus einem Blendrahmen und einem Flügelrahmen, die aus auf Gehrung geschnittenen Profilen mittels Verschweißung in den Ecken gefertigt werden. Dabei entstehen abgekapselte Kammern, in denen die Luft eingesperrt ist. Das Isoliervermögen von Mehrkammersystemen ist jedoch physikalisch bedingt bescheiden. Die Wärmeübertragung von einer Kammer zur nächsten erfolgt über die Wärmeleitung im PVC ($\lambda_{\text{PVC}} = 0,15 \text{ W/mK}$) und über die Konvektion und Wärmeleitung der eingeschlossenen Luft ($\lambda_{\text{Luft}} = 0,026 \text{ W/mK}$). Somit ist nicht die zusätzliche Anzahl an Hohlkammern vordergründig von Vorteil, sondern nur die zusätzliche Bautiefe (lichte Weite der Profilkammern), weil der Anteil der Konvektion an der Wärmeübertragung von der Temperaturdifferenz - zur Ausbildung einer erforderlichen Zirkulation des Gases - zwischen den benachbarten Wänden der Hohlkammern abhängig ist, die mit zunehmender Anzahl der Hohlkammern jedoch stark abnehmend ist.

Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der Wärmedämmung wurde mittels Einbringen von Isolierschaumstoffen (z.B. PU-Hartschaum, $\lambda_{PU} = 0,035 \text{ W/mK}$) versucht, jedoch mit bescheidenem Erfolg, da derartige Systeme hohe Produktionskosten bedingen, nur eingeschränkt recycelt werden können und große Bautiefen aufweisen.

Zusammengefasst beruhen die Nachteile bei Mehrkammersystemen in einer bescheidenen Wärmedämmung bei gleichzeitig großer Bautiefe und hohen Produktionskosten.

Aus der DE 195 37 459 C1 oder der EP 0 556 600 B1 ist es bekannt, die Isoliereigenschaften eines Fensterprofils dadurch zu verbessern, das einzelne Hohlkammern evakuiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, die Wärmeverluste am Hauptabschnitt eines Fensterprofils zu verringern. Es hat sich jedoch als produktionstechnisch problematisch herausgestellt, das Vakuum im Inneren der Hohlräume herzustellen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit dem es möglich ist, eine oder mehrere Profilkammern zu evakuieren, wobei der Verschluss der Öffnung, durch die die Luft abgesaugt wird, einfach und dauerhaft erfolgt. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Verfahren so weiterzubilden, dass mehrere Profilkammern in einer produktionstechnisch akzeptablen Weise evakuierbar sind.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Öffnung durch einen Saugrüssel abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss auf die Öffnung aufgebracht wird, um diese zu verschließen, wonach vorzugsweise der Saugrüssel abgehoben wird. Wesentlich ist dabei, dass das Absaugen und Verschließen der Öffnung in einer Aufspannung mit einem Werkzeug durchgeführt wird, um jeglichen Falschlufteintritt zuverlässig zu vermeiden. Auf diese Weise kann ein Druck in einem Bereich von 10^{-3} mbar (Feinvakuum) bis 100 mbar (absolut) problemlos erreicht werden. Durch ein solches Druckniveau können die thermischen Eigenschaften erheblich verbessert werden, weil die Wärmeübertragung in Gasen in einem Feinvakuum nahezu zum Erliegen kommt, so dass die Erfüllung der Standards für Niedrigenergiehäuser oder Passivhäuser wesentlich erleichtert wird.

Es ist vorteilhaft, wenn der Verschluss gegenüber der Außenwand des Hohlraums bewegt wird, um den Verschluss thermisch mit der Außenwand des Hohlraums zu verbinden. Die Verbindung erfolgt dabei in der Art, die dem Reibschweißen entspricht. Durch die entstehende Reibungswärme werden der bevorzugt aus PVC

bestehende Verschluss sowie die ebenfalls aus PVC bestehende Außenwand an der Berührungsstelle so stark erwärmt, dass ein Aufschmelzen der Fügepartner an der Fügefläche erfolgt und eine dauerhafte Verbindung geschaffen wird. Die Bewegung kann grundsätzlich oszillatorisch, beispielsweise im Ultraschall-Frequenzbereich erfolgen. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Bewegung eine Drehbewegung ist. Diese Drehbewegung erfolgt in der Regel um die Achse der Öffnung.

An sich ist es durchaus möglich, den Verschluss plan auf die Außenwand aufzubringen. Besonders sicher kann die Verbindung jedoch gestaltet werden, wenn der Verschluss zumindest teilweise in die Öffnung eingeführt wird. Dadurch kann auch eine formschlüssige und zusätzlich kraftschlüssige Verbindung geschaffen werden, da der Verschluss einerseits in die Öffnung eindringt und diese selbst verschließt und andererseits im Bereich der Außenfläche rund um den Verschluss eine zusätzliche Abdichtung erfolgt.

Eine besonders begünstigte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass das Absaugen aus einem ersten Schritt, bei dem ein erster Unterdruck erzeugt wird, wonach ein Edelgas in die Öffnung einströmen gelassen wird, und aus einem zweiten Schritt besteht, in dem der endgültige Unterdruck erzeugt wird. Auf diese Weise kann die Isolationswirkung verstärkt werden, da Edelgase insbesondere bei verringertem Druck eine hervorragende Isolierwirkung, d.h. eine verringerte Wärmeleitfähigkeit aufweisen, da sowohl ein verringerter Druck als auch eine mit Edelgas angereicherte Gaszusammensetzung vorliegen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn vor dem Absaugen mindestens eine Überströmöffnung zwischen der ersten Hohlkammer und einer weiteren Hohlkammer hergestellt wird. Auf diese Weise ist es möglich, durch eine einzige Öffnung mehrere Kammern des Rahmens zu evakuieren. An sich ist es gefordert, dass die einzelnen Kammern eines Profils bzw. eines Rahmens voneinander getrennt sind, um Konvektionsströmungen zu vermeiden, die für einen unerwünschten Wärmetransport verantwortlich sind. Es hat sich aber überraschenderweise herausgestellt, dass einzelne Überströmöffnungen nicht schädlich sind, sofern sie ausreichend klein ausgebildet sind und sofern nicht mehrere Überströmöffnungen räumlich entfernt voneinander vorgesehen sind.

Die Herstellung kann insbesondere dadurch besonders erleichtert werden, dass die Überströmöffnung im Bereich der auf Gehung geschnittenen Profilabschnitte vor dem Verschweißen hergestellt wird, indem in einem Steg eine Ausnehmung hergestellt wird. Diese Ausbildung hat sich auch strömungstechnisch als günstig herausgestellt, um eine schnelle und effiziente Evakuierung zu erreichen.

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern, mit einem Saugrüssel zum Absaugen von Luft aus einer Öffnung.

Diese Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass im Saugrüssel ein in Axialrichtung verfahrbarer Stempel angeordnet ist, der zum Andrücken eines Verschlusses auf die Öffnung ausgebildet ist. Auf diese Weise kann bei zurückgezogenem Stempel das Absaugen der Luft durchgeführt werden. Insbesondere kann der Stempel dabei hinter den eigentlichen Saugrüssel zurückgezogen werden, so dass das Lumen nicht durch Einbauten blockiert wird, was für die Effizienz beim Absaugen vorteilhaft ist. Der Stempel dient zum Andrücken und Bewegen des Verschlusses.

Eine besonders begünstigte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass der Stempel drehbar angeordnet ist. Durch die Drehbewegung kann die notwendige Reibungswärme zum Verschweißen erzeugt werden. Typische Drehzahlen liegen dabei zwischen 500 min^{-1} und 12.000 min^{-1} . Vorteilhaft ist, wenn die Drehbewegung nach Erreichen der Aufschmelzung sehr rasch zum Stillstand kommt. So kann eine zuverlässige Verbindung hergestellt werden.

Der Stempel liegt in einem Bereich, der betriebsmäßig auf einem niedrigen Druckniveau gehalten wird, so dass die Mechanik besonders sorgfältig ausgeführt sein sollte. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn auf die Anwesenheit von Schmiermitteln, pneumatischen oder hydraulischen Komponenten in diesem Bereich verzichtet wird. Daher hat es sich besonders bewährt, wenn eine hermetisch abgeschlossene Magnetkupplung vorgesehen ist, um ein Drehmoment auf den Stempel zu übertragen. Dadurch kann der evakuierte Bereich vollständig gekapselt werden. Im Inneren sind lediglich schmiermittelfreie Kunststoff-Gleitlager vorgesehen, so dass den obigen Überlegungen Rechnung getragen wird. Im diesem Sinne ist es auch von Vorteil, dass ein Elektromagnet vorgesehen ist, um den Stempel samt Verschluss auf die Öffnung zu drücken. Damit kann auch die Axialbewegung unkritisch ausgebildet werden.

Eine besonders günstige Abdichtung des Stempels während dem Absaugen kann erreicht werden, wenn der Stempel an seinem vorderen Ende eine Schneide aufweist, die dazu ausgebildet ist, dichtend an die Außenwand gedrückt zu werden.

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Kunststofffenster mit einem Rahmen, der aus mehreren mit Hohlkammern versehenen Profilabschnitten besteht, die an den Enden verschweißt sind, wobei mindestens eine erste Hohlkammer evakuiert ist.

Dieses Kunststofffenster ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass eine Überströmöffnung zwischen der ersten Hohlkammer und einer weiteren Hohlkammer vorgesehen ist. Durch die strömungsmäßige Verbindung ist es möglich, mehrere Kammern gleichzeitig zu evakuieren. Bevorzugt ist jeweils nur eine Überströmöffnung zwischen zwei Kammern ausgebildet, die gerade ausreichend groß bemessen ist, um eine effiziente Evakuierung zu gewährleisten. Je nach Rahmengröße beträgt die Querschnittsfläche beispielsweise zwischen 5 mm^2 und 200 mm^2 , kann aber auch bei entsprechend effizienten Absaugwerkzeugen unterhalb von 5 mm^2 liegen.

Besonders vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Überströmöffnung in einem Eckbereich des Rahmens in einem Steg angeordnet ist, der zwischen der ersten Hohlkammer und der weiteren Hohlkammer ausgebildet ist. Dies hat sich produktionstechnisch als besonders günstig herausgestellt.

Es ist ferner bevorzugt, wenn die Öffnung zum Absaugen in einer Sichtfläche des Rahmens angeordnet ist. Dadurch kann eine besonders wirksame Abdichtung während des Absaugens erreicht werden, da Sichtflächen aus ästhetischen Gründen eine besondere Güte hinsichtlich ebener Ausbildung und glatter Oberfläche aufweisen.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Fensterrahmen schematisch in einer Ansicht von vorne;
- Fig. 2 ein Detail des Fensterrahmens von Fig. 1 in axonometrischer Ansicht;
- Fig. 3 eine Explosionsdarstellung eines Teils eines Fensterrahmens;
- Fig. 4 ein Detail von Fig. 1;
- Fig. 5 eine Vorrichtung zum Absaugen von Luft; und
- Fig. 6 ein Detail von Fig. 5.

Fig. 1 zeigt einen Fensterrahmen in Ansicht, bestehend aus einem horizontalen unteren Profilstab 1 und einem vertikalen Profilstab 1', wobei der untere horizontale Profilstab 1 mit einem Verschluss 2 versehen ist, der eine hier nicht sichtbare Vakuumkammer abdichtet.

Fig. 2 zeigt eine Detaildarstellung der Rahmenecke des Fensterrahmens von Fig. 1, bestehend aus den Profilstäben 1, 1', dem Verschluss 2, den Hohlkammern 1'', 1''', 1'''' , wobei zumindest die Hohlkammer 1'''' evakuiert ist.

Fig. 3 zeigt eine Rahmenecke, mit auf Gehrung geschnittenen Profilstäben 1, 1' vor dem Verschweißen der Profilstäbe zu einem Fensterrahmen.

Fig. 4 zeigt das Detail A aus Fig. 3 und zwar die Freistellung 13 der Stege 3', 3'', ausgebildet als Überströmöffnung, damit das Vakuum in den Hohlkammern 1'', 1''', 1'''' erzeugt werden kann, mit nur einer Absaugöffnung in einem der Profilstäbe 1, 1'. Die Freistellung 13 wird vor dem Verschweißen der Profilstäbe 1, 1' ausgefräst.

Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung des Vakuums in den Hohlkammern 1'', 1''', 1'''' . Die Vorrichtung besteht aus einem Grundkörper 4 und einem daran angeflanschten Antriebsmotor 5 zur Erzeugung der Drehbewegung des Verschluss 2. Der Innenraum des Grundkörpers 4 ist hermetisch abgedichtet, so dass der Antriebsmotor 5 vom Vakuum nicht beeinflusst wird und unter Umgebungsdruck arbeitet. Das Drehmoment des Antriebsmotors 5 wird über eine Magnetkupplung 6 übertragen.

Eine Vorschubeinheit 7 ist vorzugsweise als Hubmagnet ausgebildet, um den Anpressdruck am Stempel 9 in Axialrichtung zu erzeugen.

Weiters sind eine Anschlussleitung zur Vakuumpumpe 10, eine Anschlussleitung 11 zur Edelgasbefüllung, ein Vakuumdrucksensor 12 zur Prozessüberwachung, ein Vakuumschaltventil 13a zur Zuleitung von Edelgasen, ein Leitungsteil 14 und eine Anschlussleitung 15 an die Vorrichtung vorgesehen.

Fig. 6 zeigt eine Detaildarstellung (A) aus Fig. 5. Der Saugrüssel 8 mit der als scharfkantiger Schneide ausgebildeten Vorderkante 8' wird fest über eine als Bohrung ausgebildete Öffnung 16 im Profilstab 1 auf die Oberfläche 18 gedrückt, die in einer Sichtfläche 17 des Rahmens angeordnet ist, so dass eine vakuumfeste Verbindung des Saugrüssels 8 mit der Profiloberfläche gegeben ist. Der verfahrbare Stempel 9 nimmt den Verschluss 2 auf und presst diesen nach erfolgter Evakuierung der Hohlkammer(n) 1'', 1''', 1'''' auf die Öffnung 16, versetzt den Verschluss 2 in Rotation oder in eine andere Schwingung, damit unter Anpressdruck, erzeugt von der Vorschubeinheit 7 und Bewegung, erzeugt vom Antriebsmotor 5 eine Verschweißung des Verschlusses 2 mit dem Profilstab 1 unter Vakuum erfolgt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern (1'', 1''', 1''''') von Kunststofffenstern, bei dem eine Öffnung (16) in einer Außenwand (18) der Hohlkammer (1'', 1''', 1''''') geschaffen wird, Luft aus der Hohlkammer (1'', 1''', 1''''') abgesaugt wird und danach die Öffnung (16) verschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (16) durch einen Saugrüssel (8) abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss (2) auf die Öffnung (16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Aufbringen des Verschlusses (2) auf die Öffnung (16) der Saugrüssel (8) abgehoben wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschluss (2) gegenüber der Außenwand (18) der Hohlkammer (1'', 1''', 1''''') bewegt wird, um den Verschluss (2) thermisch mit der Außenwand (18) der Hohlkammer (1'', 1''', 1''''') zu verbinden, wobei die Bewegung bevorzugt eine Drehbewegung oder eine translatorische Schwingung ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschluss (2) zumindest teilweise in die Öffnung (16) eingeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschluss (2) durch Magnetkraft auf die Öffnung (16) aufgedrückt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absaugen aus einem ersten Schritt, bei dem ein erster Unterdruck erzeugt wird, wonach ein Edelgas in die Öffnung (16) einströmen gelassen wird, und aus einem zweiten Schritt besteht, in dem der endgültige Unterdruck erzeugt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf mehrere auf Gehrung geschnittene, mit mehreren Hohlkammern (1'', 1''', 1''''') versehene Profilabschnitte (1, 1') an den Enden verschweißt werden, um einen Rahmen zu bilden, und dass mindestens eine erste Hohlkammer (1'') evakuiert wird, indem die Öffnung (16) in einer Außenwand (18) der ersten Hohlkammer (1'') geschaffen wird, Luft aus der ersten

Hohlkammer (1'') abgesaugt wird und danach die Öffnung (16) verschlossen wird, und dass vor dem Absaugen und vorzugsweise vor dem Verschweißen mindestens eine Überströmöffnung in Form einer Freistellung (13) in einem Steg (3', 3'') zwischen der ersten Hohlkammer (1'') und einer weiteren Hohlkammer (1''', 1'''') hergestellt wird.

8. Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern (1'', 1''', 1'''') von Kunststofffenstern, mit einem Saugrüssel (8) zum Absaugen von Luft aus einer Öffnung, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Saugrüssel (8) ein in Axialrichtung verfahrbarer Stempel (9) angeordnet ist, der zum Aufdrücken eines Verschlusses (2) auf die Öffnung (16) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stempel (9) drehbar angeordnet ist und dass vorzugsweise eine Magnetkupplung (6) vorgesehen ist, um ein Drehmoment auf den Stempel (9) zu übertragen..
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Elektromagnet (7) vorgesehen ist, um den Stempel (9) samt Verschluss (2) auf die Öffnung zu drücken.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Saugrüssel (8) an seinem vorderen Ende eine Schneide (8') aufweist, die dazu ausgebildet ist, dichtend an die Außenwand (18) gedrückt zu werden.
12. Kunststofffenster mit einem Rahmen, der aus mehreren mit Hohlkammern (1'', 1''', 1'''') versehenen Profilabschnitten (1, 1') besteht, die an den Enden verschweißt sind, wobei mindestens eine erste Hohlkammer (1'') evakuiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Überströmöffnung in Form einer Freistellung (13) in einem Steg (3', 3'') zwischen der ersten Hohlkammer (1'') und einer weiteren Hohlkammer (1''', 1'''') vorgesehen ist.
13. Kunststofffenster nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überströmöffnung in einem Eckbereich des Rahmens in einem Steg (3', 3'') angeordnet ist, der zwischen der ersten Hohlkammer (1'') und der weiteren Hohlkammer (1''', 1'''') ausgebildet ist.
14. Kunststofffenster nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (16) zum Absaugen in einer Sichtfläche (17) des Rahmens angeordnet ist.

15. Kunststofffenster nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck in der ersten Hohlkammer (1'') zwischen 10^{-3} mbar und 100 mbar beträgt und dass die Hohlkammer (1'') vorzugsweise überwiegend mit einem Edelgas gefüllt sein kann.
16. Kunststofffenster nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (16) zum Absaugen durch einen Verschluss (2) verschlossen ist, der durch Reibschweißung, Klebung oder Formschluss mit der Außenwand (18) verbunden ist.

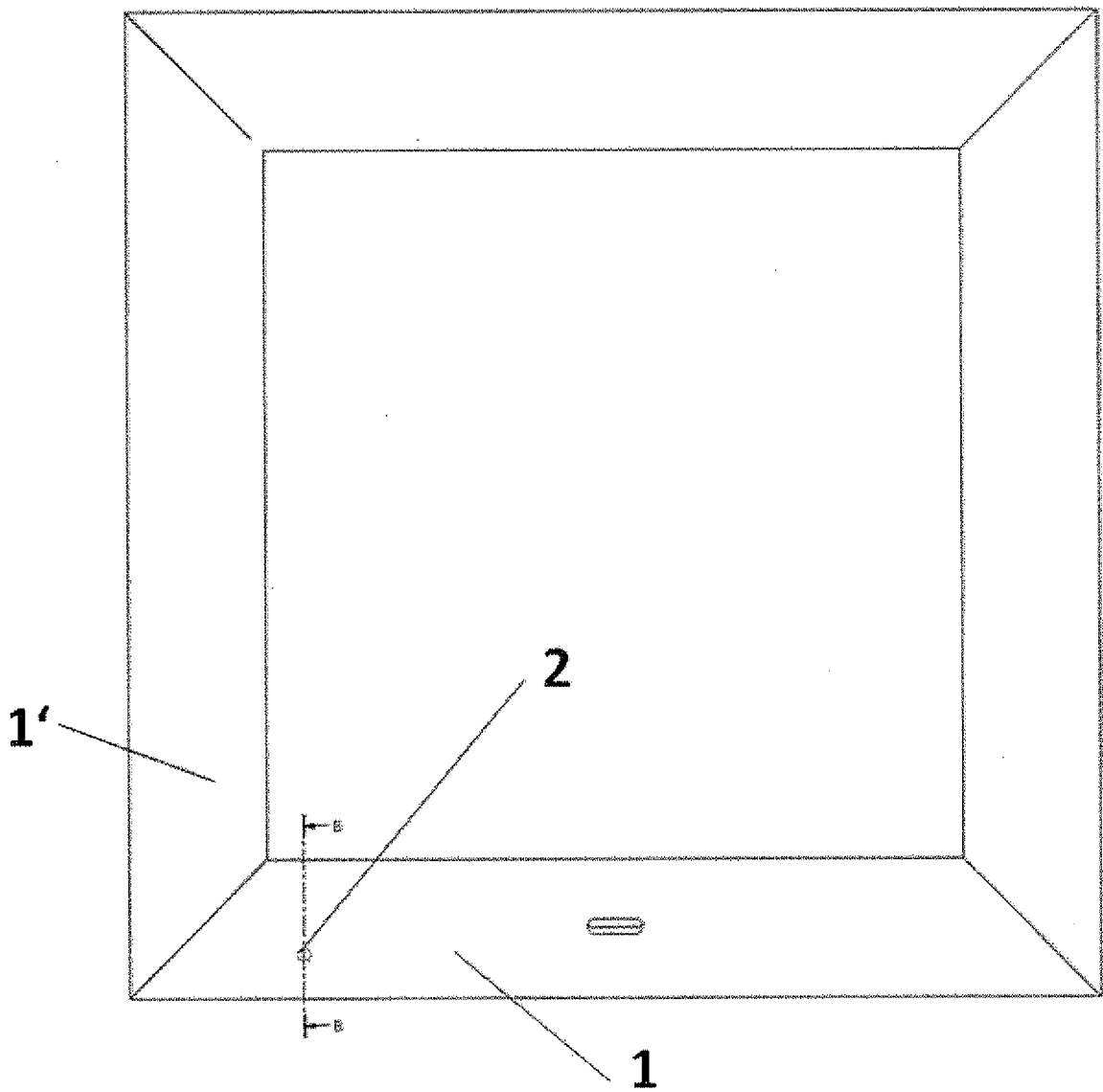


Fig. 1

2/5

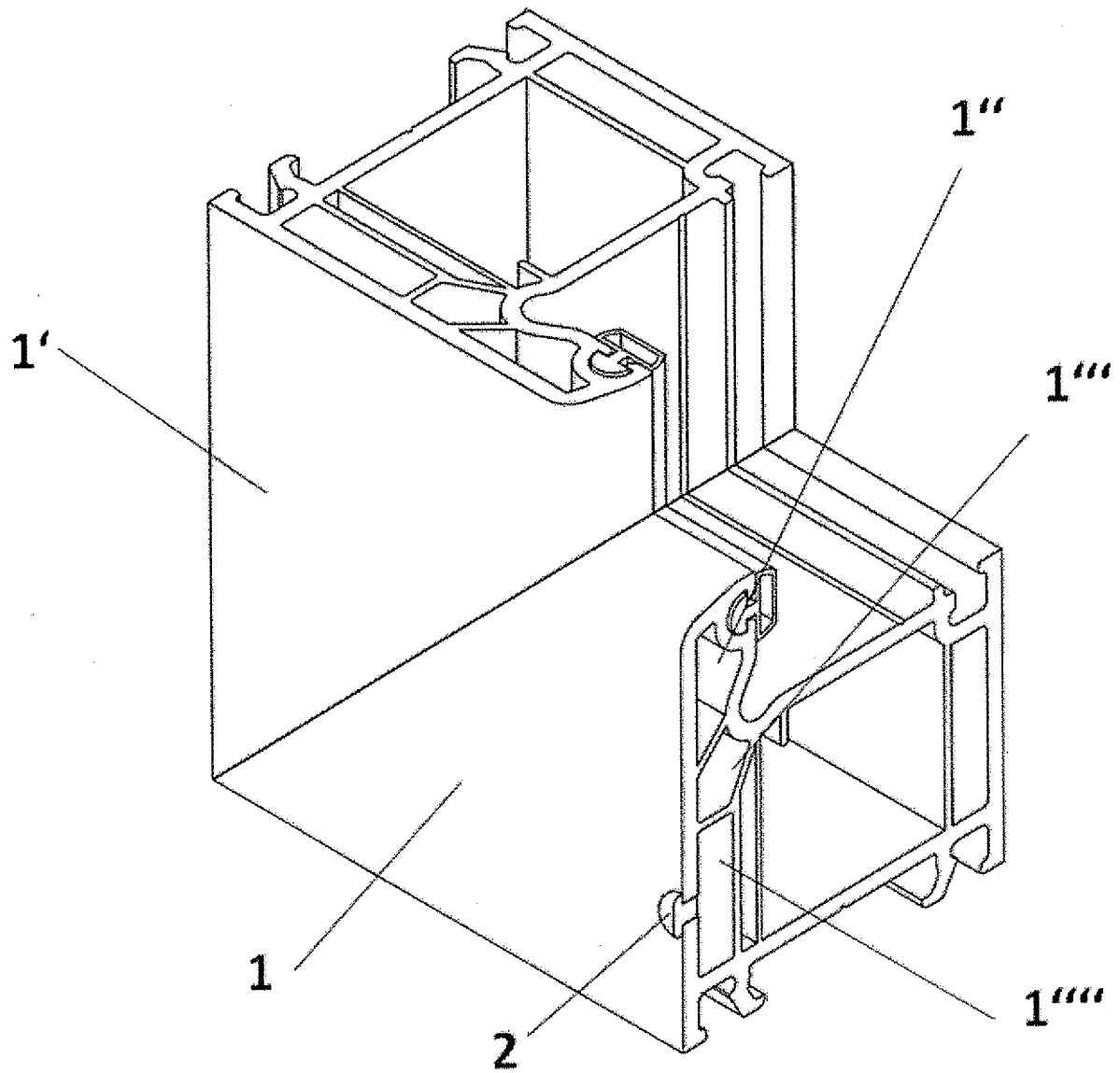


Fig. 2

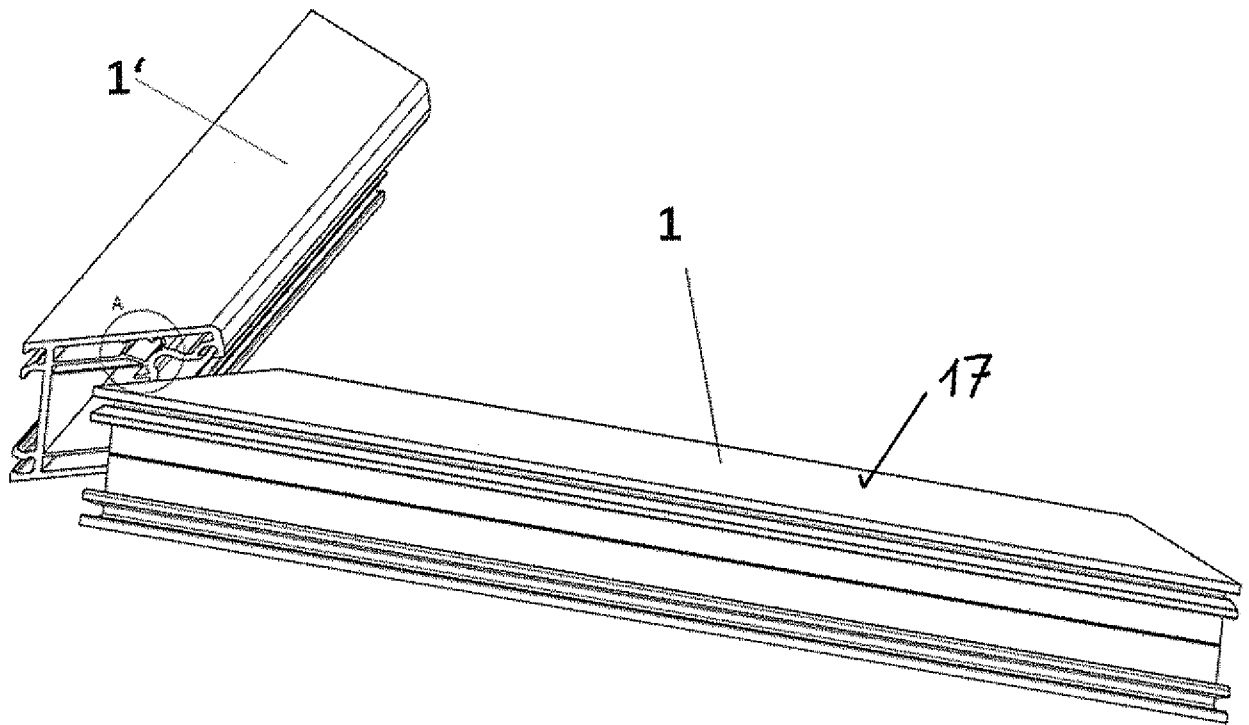


Fig. 3

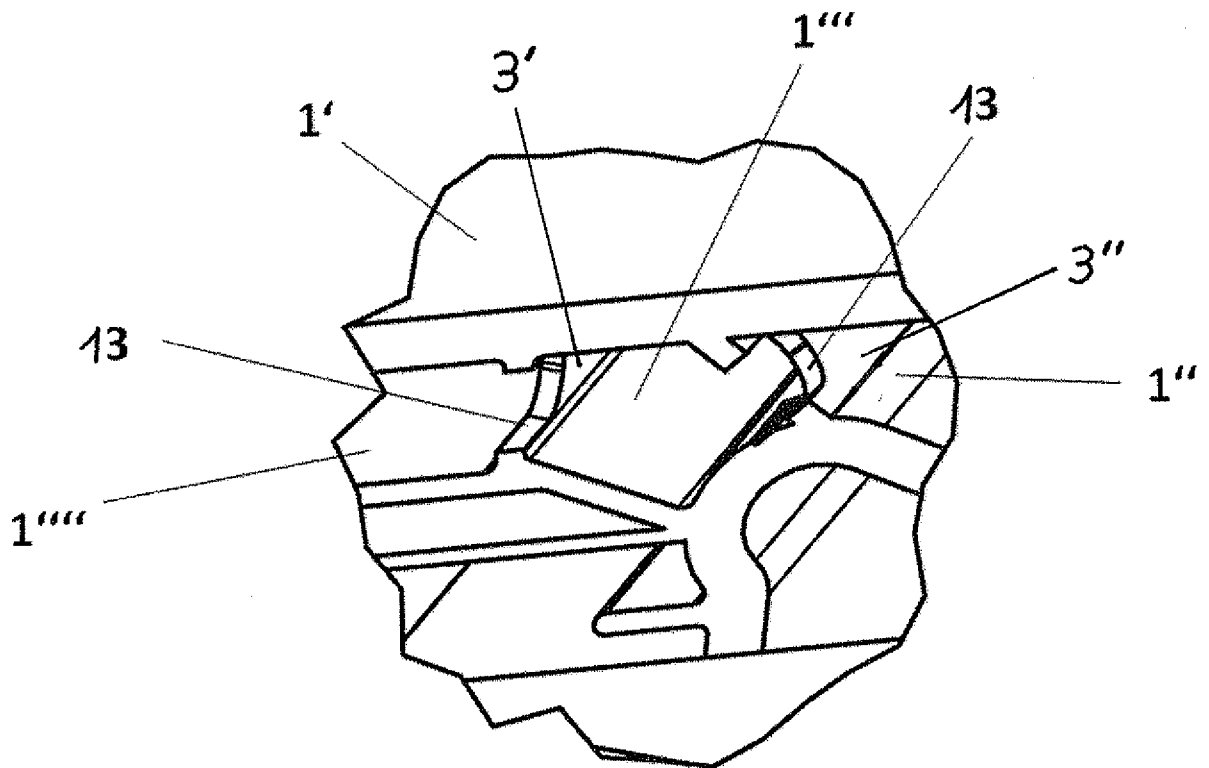
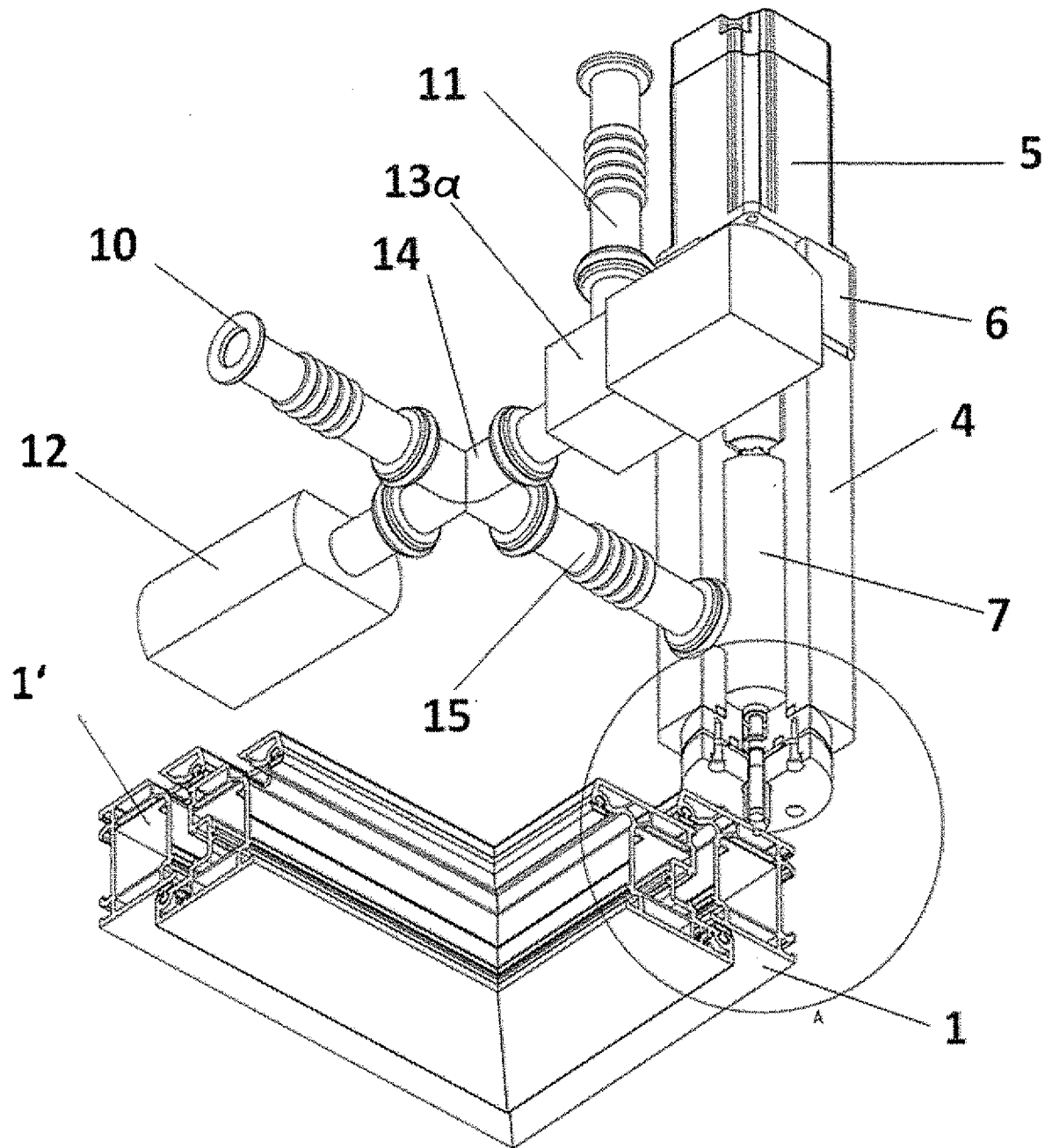


Fig. 4

**Fig. 5**

5/5

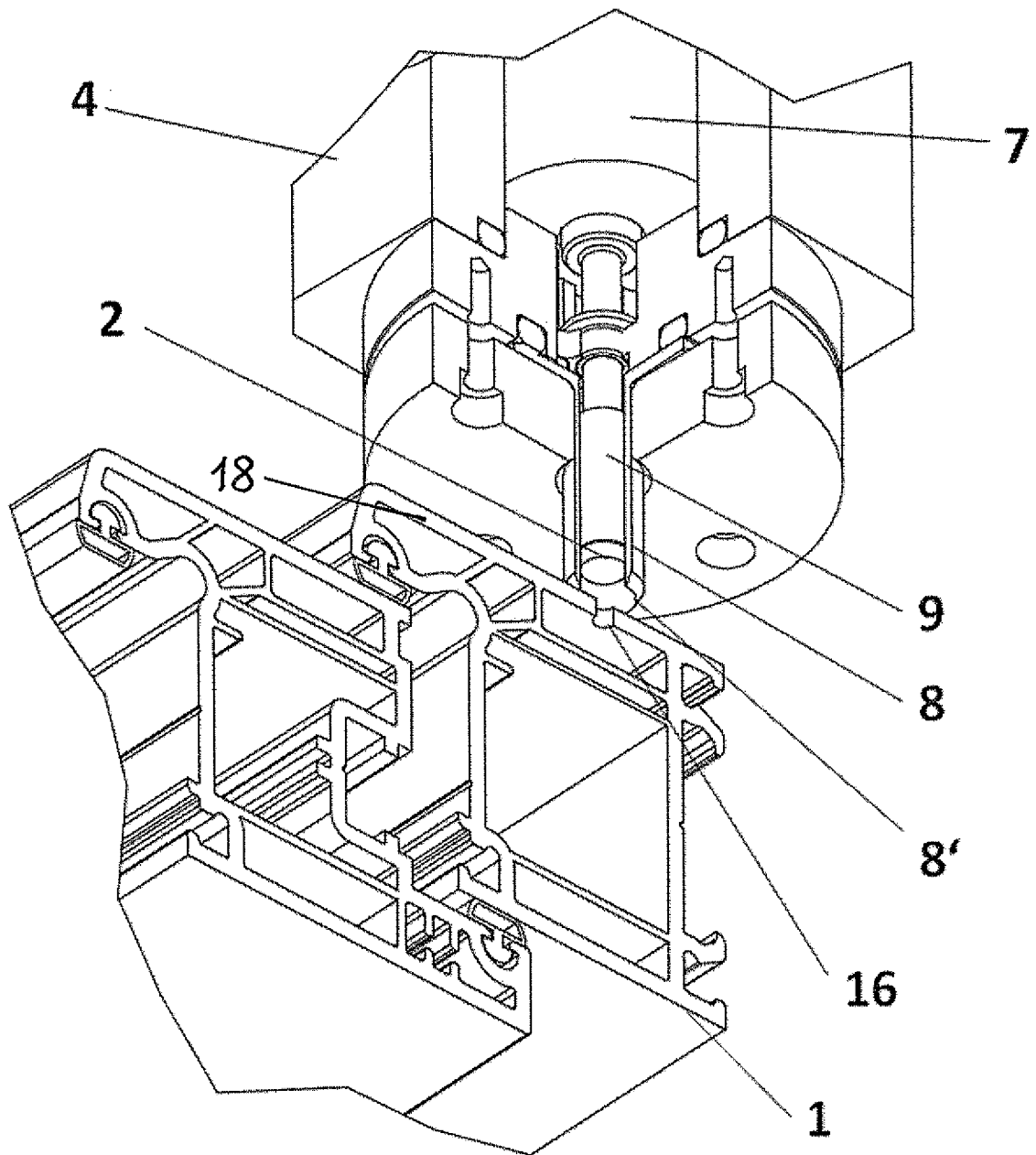


Fig. 6