

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 103/2010

(22) Anmeldetag: 26.01.2010

(45) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : **E06B 3/263**

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19537459C1 DE 3414172A1
EP 0556600B1 AT 3074U1
WO 2004/010042A1

(73) Patentinhaber:
AMX AUTOMATION TECHNOLOGIES GMBH
A-4040 LINZ (AT)

(72) Erfinder:
SCHWAIGER MEINHARD DIPL.ING.
LINZ (AT)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON KUNSTSTOFFFENSTERN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kunststofffenstern, wobei auf Gehrung geschnittene, mit mehreren Hohlkammern (1", 1"', 1''') versehene Profilabschnitte (1, 1') an den Enden verschweißt werden, um einen Rahmen zu bilden, und wobei mindestens eine erste Hohlkammer (1") evakuiert wird, indem eine Öffnung (16) in einer Außenwand der ersten Hohlkammer (1") geschaffen wird, Luft aus der ersten Hohlkammer (1") abgesaugt wird und danach die Öffnung (16) verschlossen wird. Eine verbesserte Isolationswirkung wird dadurch erreicht, dass vor dem Absaugen 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.

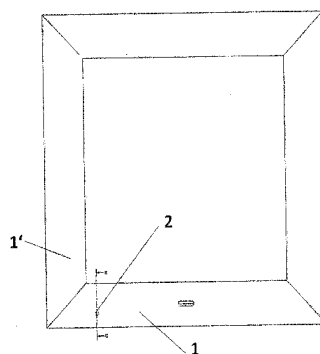


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kunststofffenstern, wobei auf Gehrung geschnittene, mit mehreren Hohlkammern versehene Profilabschnitte an den Enden verschweißt werden, um einen Rahmen zu bilden, und wobei mindestens eine erste Hohlkammer evakuiert wird, indem eine Öffnung in einer Außenwand der ersten Hohlkammer geschaffen wird, Luft aus der ersten Hohlkammer abgesaugt wird und danach die Öffnung verschlossen wird.

[0002] Als Rahmen im Sinne der vorliegenden Erfindung ist sowohl ein Flügelrahmen als auch ein Stockrahmen zu verstehen. Die Erfindung ist nicht nur auf Fenster, sondern auch auf Türen o. dgl. anwendbar, auch wenn zur Vereinfachung in der Folge nur Fenster diskutiert werden.

[0003] Kunststoffenster 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 2 bis 8 Kammern. Nachteilig wirkt sich dabei aus, dass die Profilsysteme mit zunehmender Anzahl an 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 8 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.

[0004] Die Isolierwirkung bei Kunststoffenstersystemen beruht auf dem Isoliervermögen von Luft. Kunststoffenster 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.

[0005] Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der Wärmedämmung wurde mittels Einbringen von Isolierschaumstoffen (z. B. PU-Hartschaum, ($\lambda_{\text{PU}} = 0,035 \text{ W/mK}$) versucht, jedoch mit bescheidenem Erfolg, da derartige Systeme hohe Produktionskosten bedingen, nur eingeschränkt recycelt werden können und große Bautiefen aufweisen.

[0006] Zusammengefasst beruhen die Nachteile bei Mehrkammersystemen in einer bescheidenen Wärmedämmung bei gleichzeitig großer Bautiefe und hohen Produktionskosten.

[0007] Aus der DE 195 37 459 C1 oder der EP 0 556 600 B1 ist es bekannt, die Isoliereigenschaften eines Fensterprofils dadurch zu verbessern, dass 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.

[0008] Generell hat es sich zur Erzielung bestmöglicher Isolationseigenschaften als notwendig herausgestellt, nicht nur eine Kammer, sondern mehrere Kammern des Profils zu evakuieren. Dies ist produktionstechnisch aufwendig und macht die dauerhafte Abdichtung problematisch.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit dem es möglich ist, mehrere Profilkammern in einer produktionstechnisch akzeptablen Weise zu evakuieren, wobei der Verschluss der Öffnung, durch die die Luft abgesaugt wird, einfach und dauerhaft erfolgt.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass 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.

[0011] Die Herstellung kann insbesondere dadurch besonders erleichtert werden, dass die Überströmöffnung im Bereich der auf Gehrung 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.

[0012] Ein besonders begünstigte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, 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 der Saugrüssel abgehoben wird.

[0013] 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 bis 100 mbar (absolut) problemlos erreicht werden. Durch ein solches Druckniveau können die thermischen Eigenschaften erheblich verbessert werden, so dass die Erfüllung der Standards für Niedrigenergiehäuser oder Passivhäuser wesentlich erleichtert wird.

[0014] 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 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.

[0015] 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.

[0016] 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 aufweisen.

[0017] 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.

[0018] 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 mm² und 200 mm², kann aber auch bei entsprechend effizienten Absaugwerkzeugen unterhalb von 5 mm² liegen.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0022] Fig. 1 einen Fensterrahmen schematisch in einer Ansicht von vorne;

[0023] Fig. 2 ein Detail des Fensterrahmens von Fig. 1 in axonometrischer Ansicht;

[0024] Fig. 3 eine Explosionsdarstellung eines Teils eines Fensterrahmens;

[0025] Fig. 4 ein Detail von Fig. 1;

[0026] Fig. 5 eine Vorrichtung zum Absaugen von Luft und

[0027] Fig. 6 ein Detail von Fig. 5.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] Fig. 3 zeigt eine Rahmenecke, mit auf Gehrung geschnittenen Profilstäben 1, 1' vor dem Verschweißen der Profilstäbe zu einem Fensterrahmen.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] Eine Vorschubeinheit 7 ist vorzugsweise als Hubmagnet ausgebildet, um den Anpressdruck am Stempel 9 in Axialrichtung zu erzeugen.

[0034] 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.

[0035] 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 Profil-

oberfläche 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 Herstellung von Kunststoffenstern, wobei auf Gehrung geschnittene, mit mehreren Hohlkammern (1", 1'", 1''') versehene Profilabschnitte (1, 1') an den Enden verschweißt werden, um einen Rahmen zu bilden, und wobei mindestens eine erste Hohlkammer (1") evakuiert wird, indem eine Öffnung (16) in einer Außenwand der ersten Hohlkammer (1") geschaffen wird, Luft aus der ersten Hohlkammer (1") abgesaugt wird und danach die Öffnung (16) verschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Absaugen 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.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überströmöffnung im Bereich der auf Gehrung geschnittenen Profilabschnitte (1, 1') vor dem Verschweißen hergestellt wird, indem in einem Steg (3', 3'') eine Freistellung (13) hergestellt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (16) durch einen Saugrüssel (8) abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss auf die Öffnung (16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen, wonach der Saugrüssel (8) abgehoben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **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.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **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.
6. Kunststoffenster 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.
7. Kunststoffenster nach Anspruch 6, **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.
8. Kunststoffenster nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (16) zum Absaugen in einer Sichtfläche (17) des Rahmens angeordnet ist.
9. Kunststoffenster nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **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.
10. Kunststoffenster nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **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.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

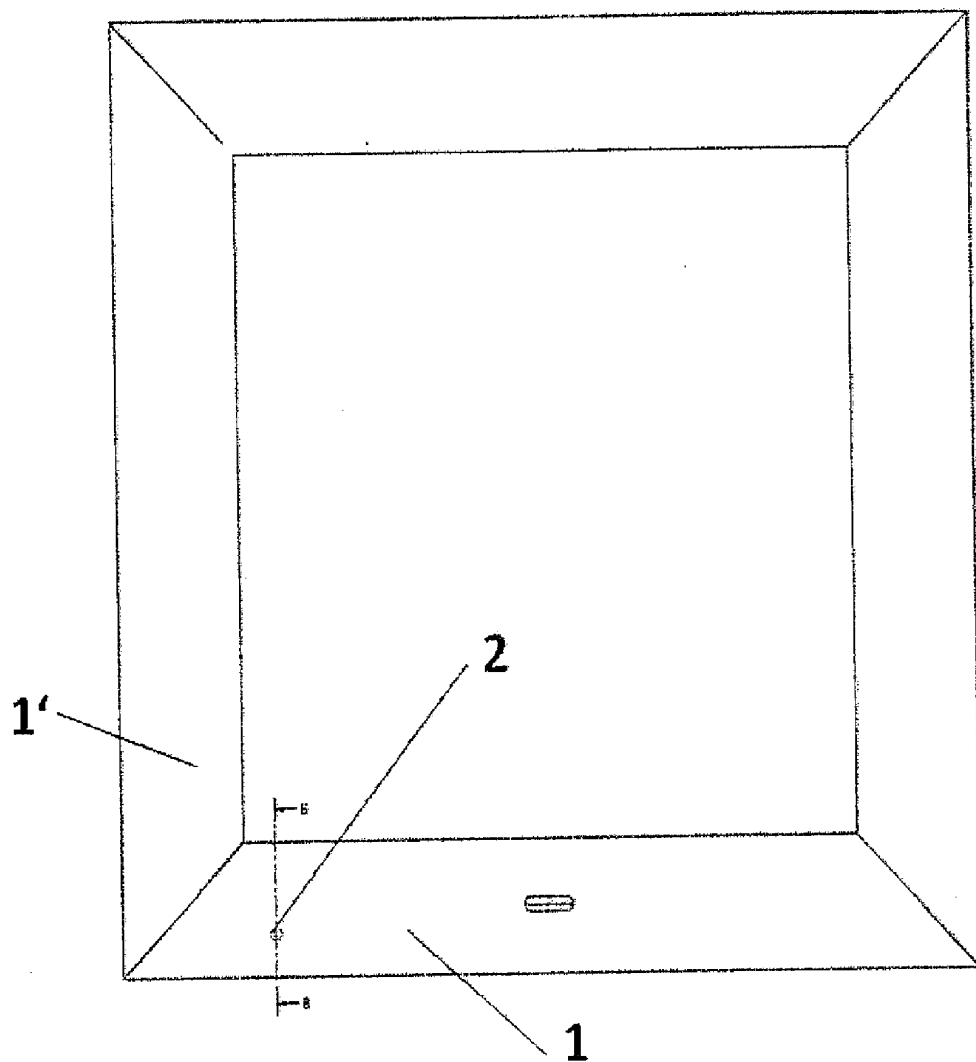


Fig. 1

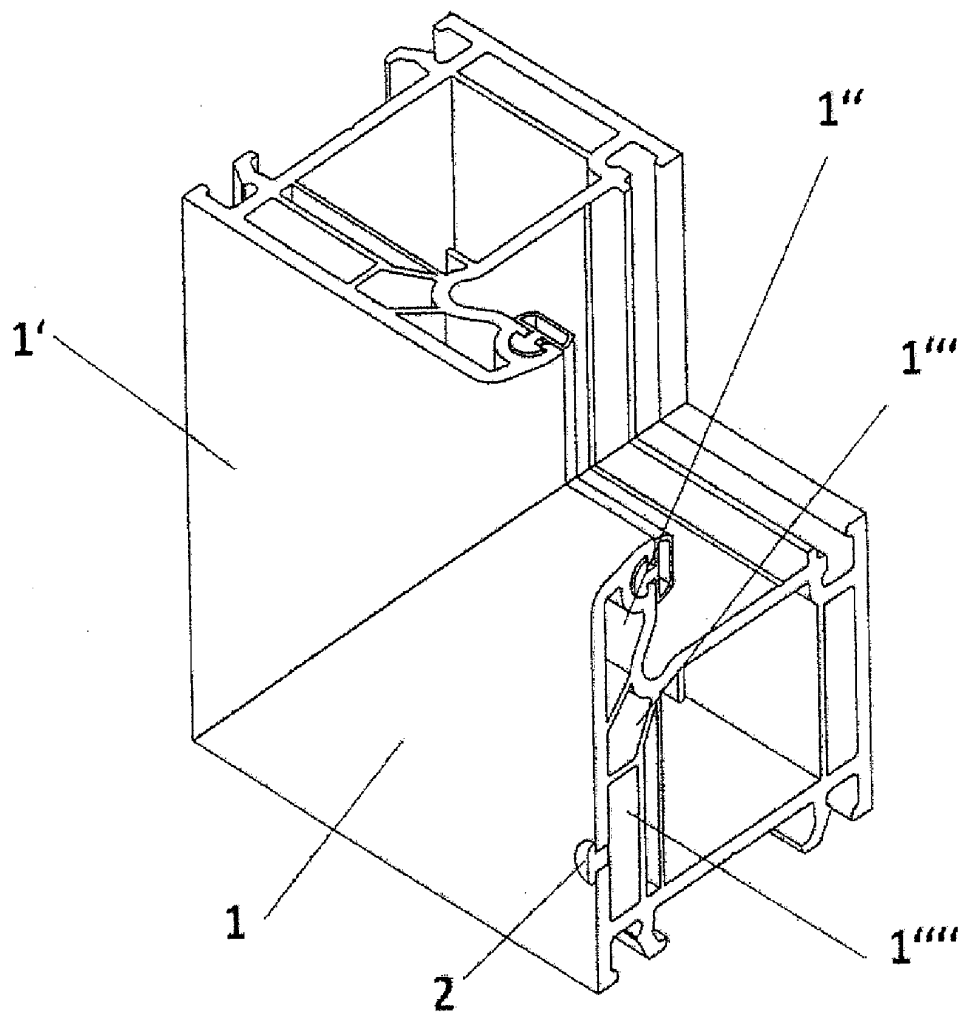


Fig. 2

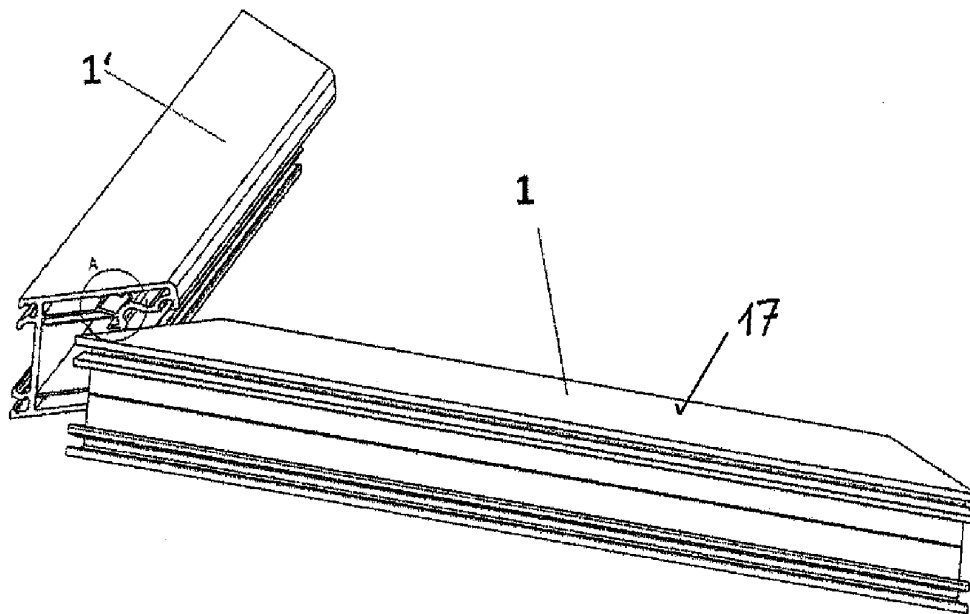


Fig. 3

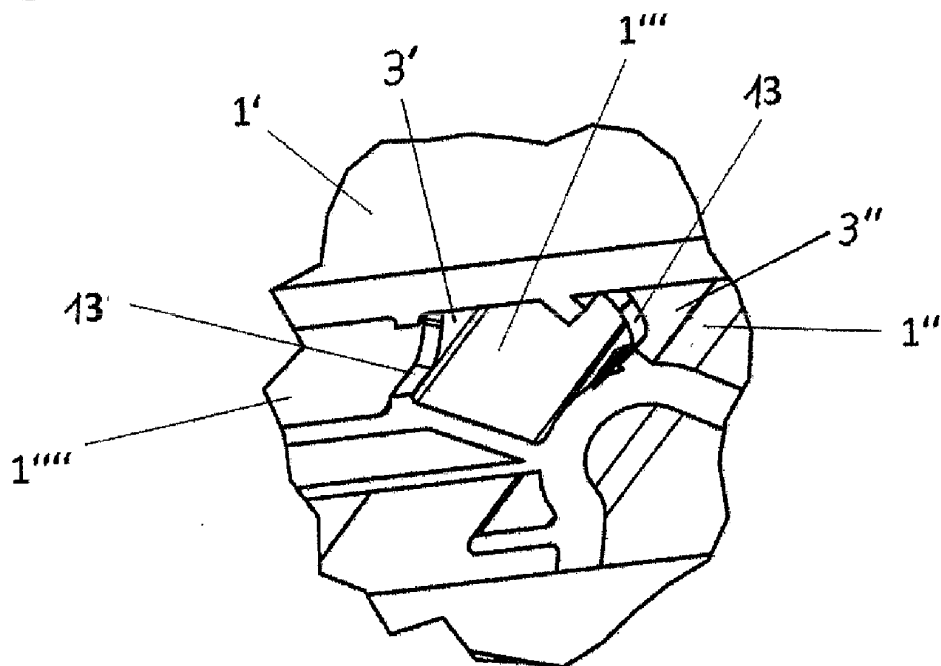


Fig. 4

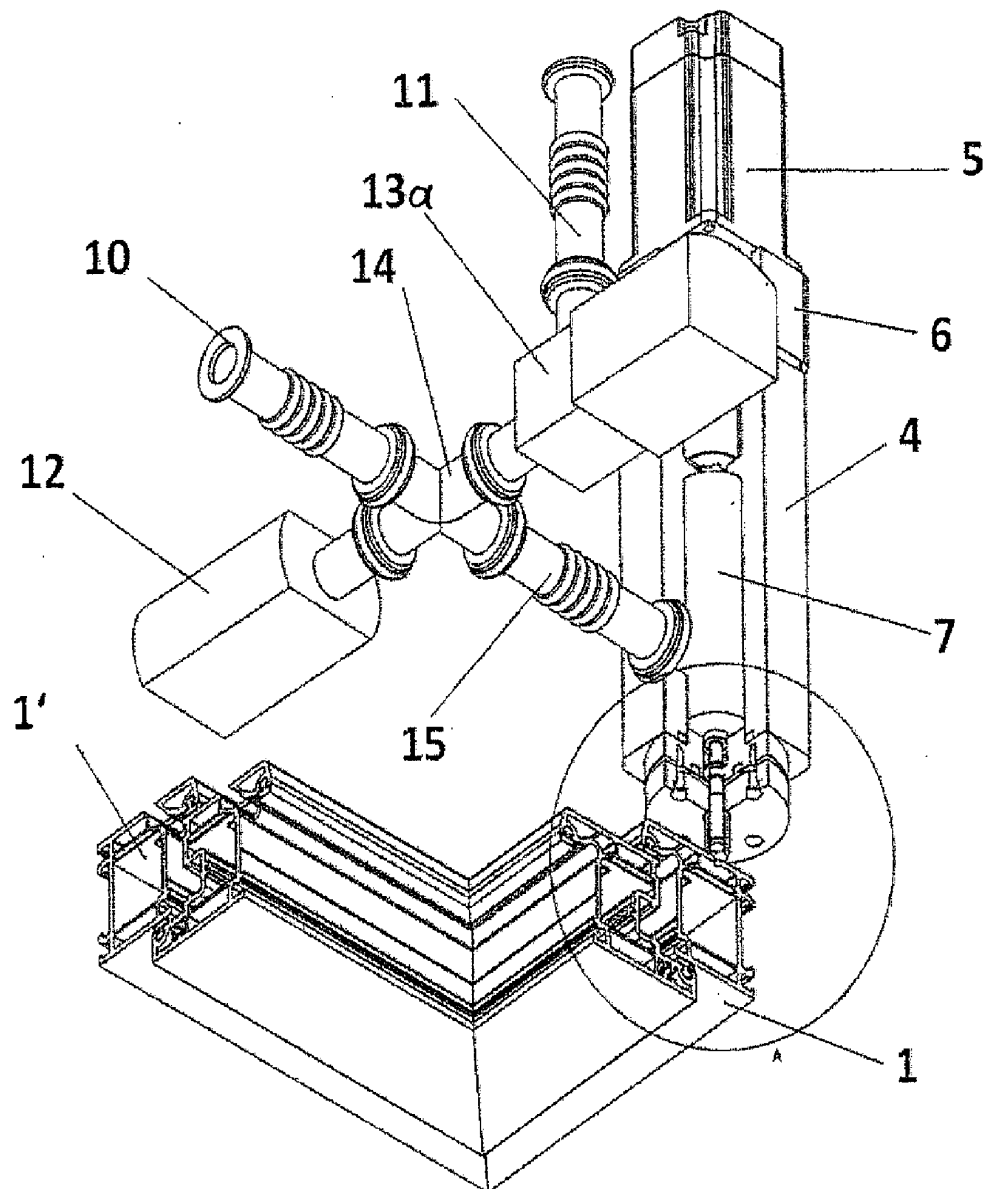


Fig. 5

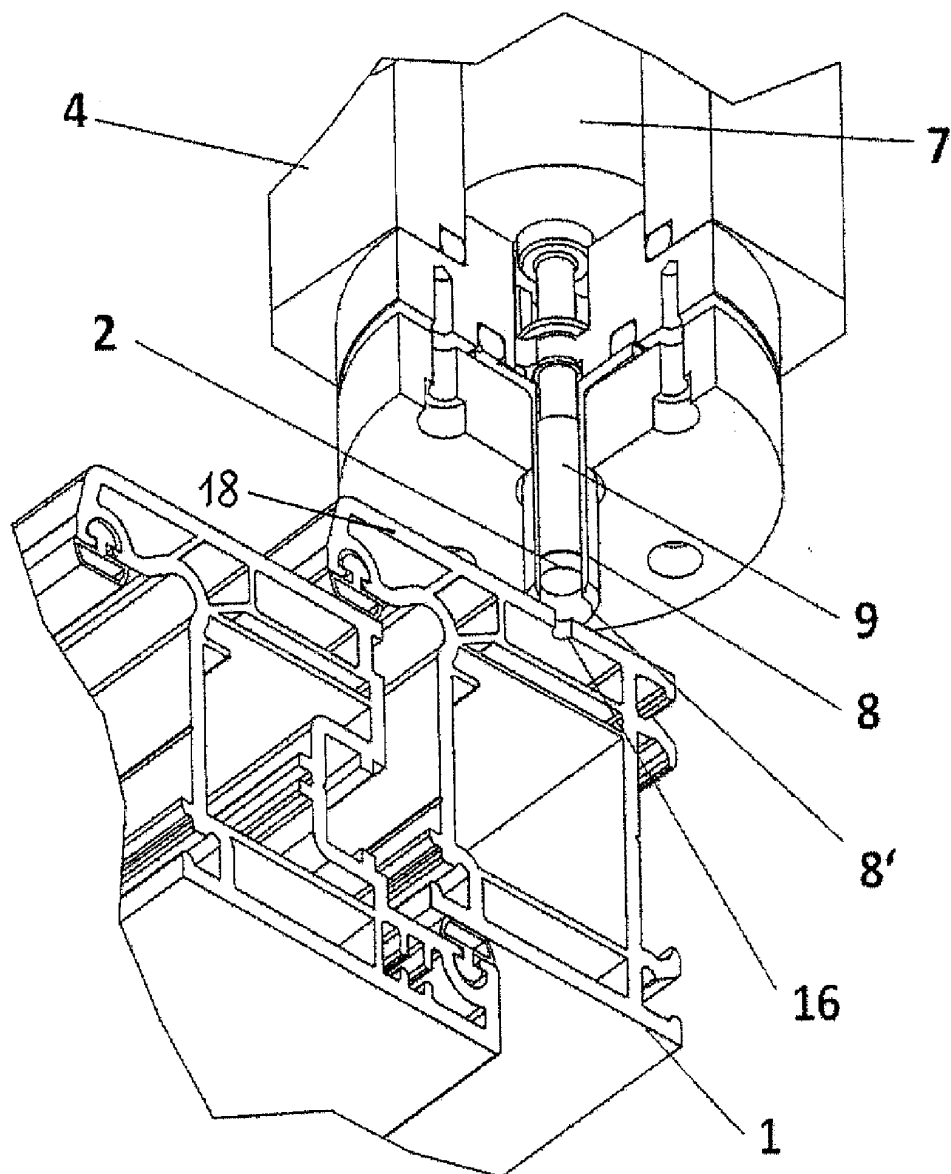


Fig. 6