

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 293 310 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.11.2006 Patentblatt 2006/45

(51) Int Cl.:
B26D 1/00 (2006.01)

B26D 3/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02450199.1**

(22) Anmeldetag: **05.09.2002**

(54) Vorrichtung zum spanlosen Trennen von Kunststoffprofilen

Apparatus for cutting without chip removal plastic profiles

Dispositif pour la coupe sans enlèvement de copeaux de profilés en matière plastique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **13.09.2001 AT 7072001 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.2003 Patentblatt 2003/12

(73) Patentinhaber: **Technoplast Kunststofftechnik
Gesellschaft m.b.H.
4563 Micheldorf (AT)**

(72) Erfinder: **Schwaiger, Meinhard, Dipl.-Ing.
4040 Linz (AT)**

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael
Patentanwalt,
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 988 941 EP-A- 1 110 685
DE-A- 19 805 343 DE-U- 29 905 169
FR-A- 2 512 704**

EP 1 293 310 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum spanlosen Trennen von Kunststoffprofilen, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ein Messer mit derartigen Merkmalen wird im FR-A-2 312 704 offenbart

[0002] In der Profilextrusion werden aus plastizierfähigen Werkstoffen, wie z.B. PVC, Hohlkammerprofile zu einem Endlosstrang extrudiert und mittels einer Ablängevorrichtung zu Profilstangen mit einer definierten Länge z.B. 6.000 mm geschnitten. Zum Ablängen der Profile werden in überwiegender Weise spezielle Sägeanlagen (z.B. fliegende Kreissägen) verwendet. Aufgrund zahlreicher Nachteile, wie z.B. Staubanfall, Späneentwicklung, hoher Geräuschpegel, gewinnen alternative Verfahren zunehmend an Bedeutung.

[0003] Ablängevorrichtungen zum sogenannten spanlosen und nahezu geräuschlosen Trennen von Profilen aus Kunststoff, vorzugsweise Hohlkammerprofile aus thermoplastischen Kunststoffen, sind seit längerem bekannt und werden in zunehmendem Ausmaß in der Kunststoffprofilextrusion eingesetzt. Das Prinzip beruht auf der an sich bekannten Technologie des Trennens mittels einer einigermaßen gleichmäßig durch das zu trennende Profil bewegten dünnen Messerplatte. Diese Messerplatte weist eine scharfe Schneide auf. An der Schneidenkante entsteht während des Kontaktes mit dem Kunststoffprofil ein hoher lokaler Schneidendruck, der eine Moleküllumlagerung in der Kunststoffmatrix bewirkt. Für den Vorgang der Moleküllumlagerung wird ein minimaler Zeitanteil benötigt, weshalb der Trennvorgang nicht schlagartig erfolgen kann, sondern die Einhaltung einer bestimmten, werkstoffabhängigen Minimalgeschwindigkeit erforderlich ist. Bei einem schlagartig durch das Profil geführten Trennmesser würde ein sprödbruchähnlicher Schnittvorgang entstehen, gekennzeichnet von Aussplitterungen, großen Deformationen und einem von der Ebenheit abweichenden Schnittflächenverlauf.

[0004] Die durchschlagende Akzeptanz am Markt wird jedoch durch Mängel, welche dieser Technologie anhaften, behindert. Zu diesen Mängeln zählen unter anderem die zum Teil erheblich stark ausgeprägte Deformation der Profilenden im Bereich der Trennebene, die mehr oder weniger starke Aufweitung der Profilwandungen im Bereich der Trennfläche, aufgrund der Materialverdrängung durch die Dicke der Messerplatte und der von der Ebenheit abweichende Schnittflächenverlauf.

[0005] Auch wenn es sich bei der Herstellung von Profilstangen um die Produktion von Halbzeug handelt, so werden doch an die Qualität der Enden der Profilstangen besondere Anforderungen gestellt, nicht zuletzt deshalb, weil die geometrische Qualität der Profilstangen mit dem Profilstangenendquerschnitt bestimmt wird. Im Falle einer automatisierten Profilgeometrieprüfung muss die Durchführung einer Qualitätsprüfung möglich sein, ohne einer zusätzlich erforderlichen Endenbearbeitung.

[0006] Aus der DE 198 05 343 A ist ein Trennmesser bekannt, das eine Schneide aufweist, die sich zunächst

im Querschnitt keilförmig erweitert, in weiterer Folge jedoch verjüngt ist. Auf diese Weise kann die Reibung der Schneide an den Schnittflächen verringert werden. Weiters ist es beispielsweise aus der EP 988 941 A bekannt, ein Trennmesser vorzuspannen, um bei möglichst geringer Dicke eine ausreichende Stabilität gewährleisten zu können.

[0007] Die DE 299 05 169 U zeigt eine Vorrichtung zum Durchtrennen von Profilen mit einem mehrstufig abgeschrägten Messer. Eine gewisse Verbesserung ist damit möglich, es wird jedoch eine in vielen Anwendungsbereichen unzureichende Schnittqualität erreicht

[0008] Die FR 2512704 A beschreibt eine Vorrichtung zum spanlosen Trennen von Werkstücken, die jedoch in der beschriebenen Form nicht in der Lage ist, Kunststoffprofile ohne Beschädigung der Schnittflächen zu trennen. Ein weiteres Schneidwerkzeug dieser Art ist in der EP 1 110 685 offenbart. Auch hier sind ähnliche Nachteile zu beobachten.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der oben beschriebenen Art so weiterzubilden, dass ein möglichst sauberer Schnitt erzielbar ist, bei dem das Profil an den Schnittflächen wenig verformt ist. Um einen Inlineschnitt zu ermöglichen, soll dabei die Schnittgeschwindigkeit möglichst groß sein.

[0010] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass durch eine Kombination verschiedener Maßnahmen eine wesentliche Steigerung der Schnittqualität erreicht werden kann. Zunächst wird an der Schneide durch einen nicht zu spitzen Schneidenwinkel das Material verdrängt und eine Zentrierung des Messers erreicht. Wesentlich für die Qualität ist es, dass die Flanken des Messers im Schniedabschnitt kontinuierlich in Führungsflächen übergehen, durch die das Messer am Profil geführt wird. Zur Verringerung der Reibung verjüngt sich das Messer nach den Führungsflächen zu einem dünneren Halteabschnitt, der die strukturelle Stabilität des Messers gewährleistet.

[0011] Besonders günstig ist es, wenn der Schneidenwinkel zwischen 45° und 120°, vorzugsweise zwischen 60° und 90° beträgt.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Übergangsbereiche im Wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet sind, mit einem Radius, der zwischen dem 20-fachen und dem 100-fachen der Dicke des Messers im Bereich der Führungsflächen liegt. Auf diese Weise kann eine besonders hohe Schnittqualität erreicht werden. Weiters hat es sich als besonders günstig herausgestellt, wenn die Breite des Übergangsbereiches zwischen dem 5-fachen und dem 10-fachen der Dicke des Messers im Bereich der Führungsflächen liegt und weiters wenn die Dicke des Halteabschnitts zwischen 10% und 20% kleiner ist als die Dicke des Messers im Bereich der Führungsflächen. Auf diese Weise kann bei geringer Dicke eine große Stabilität des Messers erreicht werden.

[0013] Erfindungsgemäß ist das Messer vorgespannt und die Vorspannung erfolgt sowohl in der Richtung der Schneide als auch in einer dazu geneigten Richtung.

[0014] In weiterer Folge wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen die

Fig. 1 schematisch ein Messer samt dem zu schneidenden Profil,

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 ein Detail eines erfindungsgemäßen Messers im Schnitt nach Linie IV-IV in Fig. 1,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der möglichen Verformungen eines Profils und

Fig. 6 eine Gesamtansicht einer Vorrichtung zum Trennen von Kunststoffprofilen.

[0015] In der Fig. 1 ist das Messer 1 ersichtlich, das ein Kunststoffprofil 2 durchtrennt, welches zum Herstellen von Fenstern vorgesehen ist. Das Messer 1 bewegt sich dabei in Richtung des Pfeils 20, wobei die Schneide 9 des Messers 1 in einem Winkel α zu der Bewegungsrichtung gemäß Pfeil 20 geneigt ist, der 68° beträgt. Durch das Eindringen des Messers 1 kommt es im Profil 2 an der Schnittfläche zu Verformungen, die von der jeweiligen Lage der Stege abhängen. Bei einem Steg 21, der im Wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung 20 des Messers 1 gelegen ist, kommt es zu einer in einer Richtung orientierten Materialverschiebung, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Diese Materialverlagerung besteht aus einer Verrundung 4 auf der Seite, auf der das Messer 1 eindringt und aus einem Grat 5 auf der gegenüberliegenden Seite.

[0016] Bei Stegen 22, die im Wesentlichen parallel zur Richtung des Pfeils 20 sind, kommt es beidseitig zur Bildung von Graten 6.

[0017] Wesentlich an der Erfindung ist es, diese Verrundungen 4 und Grate 5, 6 möglichst gering zu halten.

[0018] In der Fig. 4 ist der Aufbau des Messers 1 in vergrößertem Maßstab und mit übertriebener Dicke dargestellt. Obgleich das Messer 1 einstückig hergestellt ist, sind die einzelnen Bereiche zum besseren Verständnis in der Folge unterschiedlich schraffiert dargestellt. Das Messer 1 besteht aus einer Schneide 9 mit einem Schneidenwinkel β von etwa 60° . An die Schneide 9 schließt ein Übergangsbereich 7 an, der im Wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet ist, mit einem Krümmungsradius R. Die Übergangsbereiche 7 gehen tangential in Führungsflächen 8 über, die die größte Ausdehnung des Messers 1 in Dickenrichtung definieren. Das Messer 1 setzt sich im Anschluss an eine gerundete Kante 10 in einem verjüngten Halteabschnitt 23 fort. In der Folge wird

der aus der Schneide 9 den Übergangsbereichen 7 und den Führungsflächen 8 gebildete Teil als Schneidabschnitt 24 bezeichnet. Die Dicke D des Messers 1 im Bereich der Führungsflächen 8 beträgt für dickwandige

Profile beispielsweise 1,2 mm, für dünnwandige Profile, mit einer Wandstärke von bis zu 1,5 mm, beispielsweise 0,6 mm. In der Folge werden sämtliche Abmessungen in Relation zu der Dicke D angegeben. So beträgt die Dicke d im Bereich des Halteabschnitts 23 etwa 80%-85% der Dicke D. Der Radius R des Übergangsbereiches beträgt etwa 30 D.

[0019] Die Breite A des Schneidabschnitts 24 beträgt etwa 2 D, die setzt sich zusammen aus der Breite A1 der Führungsfläche 8 von 0,4 D, der Breite A2 des Übergangsbereichs von 1,2 D und der Breite A3 der eigentlichen Schneide 9 von 0,4 D.

[0020] In der Fig. 5 ist die mögliche Verformung des Profils 2 durch den Schneidvorgang dargestellt. Insbesondere die waagrechten Stege 21 werden durch die Schneidkräfte verformt, wie dies durch die fett ausgezogenen Linien 21a angedeutet ist.

[0021] Eine weitere Verbesserung der Stabilität dünnwandiger Messerplatten 1 während des Trennvorgangs ist durch die Lagerung und Vorspannung der Messerplatte 1 im Spannrahmen 12 der Trennvorrichtung 13 möglich, wie dies in der Fig. 6 dargestellt ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Messerplatte 1 an vier voneinander entfernt liegenden Punkten 14a, 14b, 15a, 15b aufgenommen und in zwei Richtungen 15a, 15b gespannt wird. Dabei ist unerheblich, ob für den Spannvorgang zwei unabhängige Spanneinrichtungen (z.B. Vorspannschrauben) oder eine Spannvorrichtung mit einer Kraftausgleichseinrichung verwendet werden. Wesentlich ist, dass die Messerplatte 1 im stabilen Spannrahmen 12, der mittels Linearlager 11 vertikal beweglich in der Grundmaschine 13 angeordnet ist, flächig vorgespannt wird, sodass ein Beulen verhindert wird. Bekannte Spanneinrichtungen (z.B. DE 198 43 262 A1) weisen den Nachteil auf, dass entweder nur über zwei Punkte linear eine Vorspannung erfolgt, oder aufgrund der Kinematik des gelenkig ausgeführten Spannrahmens eine undefinierte, jedoch ungleichmäßige Flächenvorspannung erfolgt, mit dem Effekt, dass ein leichtes Beulen der Messerplatte begünstigt wird und damit ein ebenflächiger Trennschnitt nicht möglich ist.

Patentansprüche

- 50 1. Vorrichtung zum spanlosen Trennen von Kunststoffprofilen mit einem quer zum Profil geführten Messer, das eine Schneide (9) aufweisenden Schneidabschnitt (24) und einen Halteabschnitt (23) aufweist, wobei sich der Schneidabschnitt (24) im Wesentlichen parallel zu der Schneide (9) erstreckt und eine größere Dicke (D) aufweist als der Halteabschnitt (23), wobei der Schneidabschnitt (24) zwei zueinander und zu der Messerebene parallele Füh-

- rungsflächen (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneide (9) von zwei Übergangsbereichen (7) begrenzt ist, die im Querschnitt bogenförmig ausgebildet sind und tangential in jeweils eine Führungsfläche (8) übergehen und dass das Messer (1) durch einen stabilen Spannrahmen (12) aufgenommen und in zwei Richtungen (15a, 15b) vorgespannt ist, sodass die Vorspannung sowohl in der Richtung der Schneide (9) als auch in einer dazu geneigten Richtung erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidenwinkel (β) zwischen 45° und 120°, vorzugsweise zwischen 60° und 90° beträgt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsbereiche (7) im Wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet sind, mit einem Radius (R), der zwischen dem 20-fachen und dem 100-fachen der Dicke (D) des Messers (1) im Bereich der Führungsflächen (8) liegt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (A2) des Übergangsbereiches (7) zwischen dem 5-fachen und dem 10-fachen der Dicke (D) des Messers im Bereich der Führungsflächen (8) entspricht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (d) des Halteabschnitts (23) zwischen 10% und 20% kleiner ist als die Dicke (D) des Messers (1) im Bereich der Führungsflächen (8).
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (A1) der Führungsflächen (8) zwischen dem einfachen und dem 5-fachen der Dicke (D) des Messers (1) im Bereich der Führungsflächen (8) entspricht.

Claims

1. An apparatus for the severing of plastic profiles in a non-cutting fashion with a knife which is guided transversally to the profile and comprises a cutting section (24) having a blade (9) and a holding section (23), with the cutting section (24) extending substantially parallel to the blade (9) and having a larger thickness (D) than the holding section (23), with the cutting section (24) comprising two guide surfaces (8) which are parallel with respect to one another and with respect to the knife plane, **characterized in that** the blade (9) is delimited by two transition regions (7) which are provided with an arched configuration in their cross section and converge tangentially into a guide surface (8) each, and that the
- 5 knife (1) is received by a stable stenter frame (12) and is pretensioned in two directions (15a, 15b), so that the pretensioning occurs both in the direction of the blade (9) as well as a direction inclined thereto.
- 10 2. An apparatus according to claim 1, **characterized in that** the blade angle (β) is between 45° and 120°, preferably between 60° and 90°.
- 15 3. An apparatus according to one of the claims 1 or 2, **characterized in that** the transition regions (7) are provided with a substantially circular-cylindrical configuration, having a radius (R) which lies between 20 times and 100 times the thickness (D) of the knife (1) in the region of the guide surfaces (8).
- 20 4. An apparatus according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the width (A2) of the transition region (7) corresponds to between 5 times and 10 times the thickness (D) of the knife in the region of the guide surfaces (8).
- 25 5. An apparatus according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the thickness (d) of the holding section (23) is 10% to 20% smaller than the thickness (D) of the knife (1) in the region of the guide surfaces (8).
- 30 6. An apparatus according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the width (A1) of the guide surfaces (8) corresponds to between one time and five times the thickness (D) of the knife (1) in the region of the guide surfaces (8).

Revendications

1. Dispositif pour couper sans enlèvement de copeaux, des profils en matière plastique, comportant un couteau guide transversalement par rapport aux profils, ayant un segment de coupe (24) avec un arête (9) et un segment de maintien (23),
le segment de coupe (24) pratiquement parallèle à l'arête de coupe (9) ayant une épaisseur (D) plus grande que le segment de maintien (23),
le segment de coupe (24) ayant deux surfaces de guidage (8), parallèles entre elles et parallèles au plan du couteau,
caractérisé en ce que
l'arête de coupe (9) est délimitée par deux zones transitoires (7) à section de forme courbe et rejoignant tangentiellement chaque fois une surface de guidage (8), et
le couteau (1) logé dans un châssis de serrage (12) rigide est précontraint dans deux directions (15a, 15b) de sorte que la précontrainte se développe à la fois dans la direction de l'arête de coupe (9) et dans une direction inclinée par rapport à celle-ci.

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'angle (β) de l'arête de coupe est compris entre 45°
et 120°, de préférence entre 60° et 90°. 5
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
1 ou 2,
caractérisé en ce que
les zones transitoires (7) ont principalement une forme cylindrique de section circulaire avec un rayon (R) compris entre 20 fois et 100 fois l'épaisseur (D) du couteau (1) au niveau des surfaces de guidage (8). 10
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
la largeur (A2) de la zone transitoire (7) correspond à entre 5 fois et 10 fois l'épaisseur (D) du couteau au niveau des surfaces de guidage (8). 20
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
l'épaisseur (D) du segment de maintien (23) est entre 10 % et 20 % plus petite que l'épaisseur (D) du couteau (1) au niveau des surfaces de guidage (8). 25
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
la largeur (A1) des surfaces de guidage (8) représente entre 1 fois et 5 fois l'épaisseur (D) du couteau (1) dans la zone des surfaces de guidage (8). 30

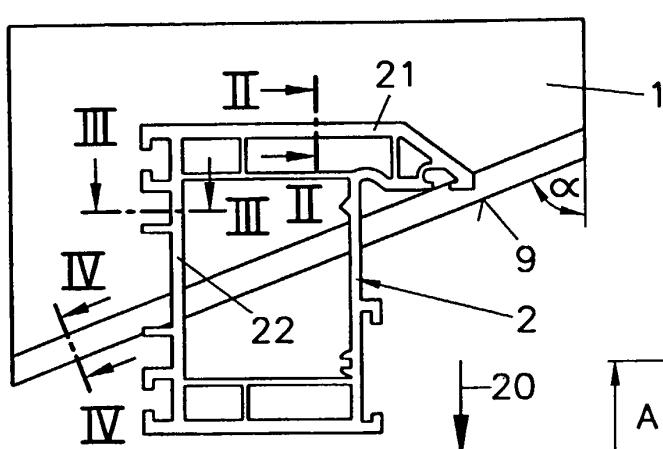
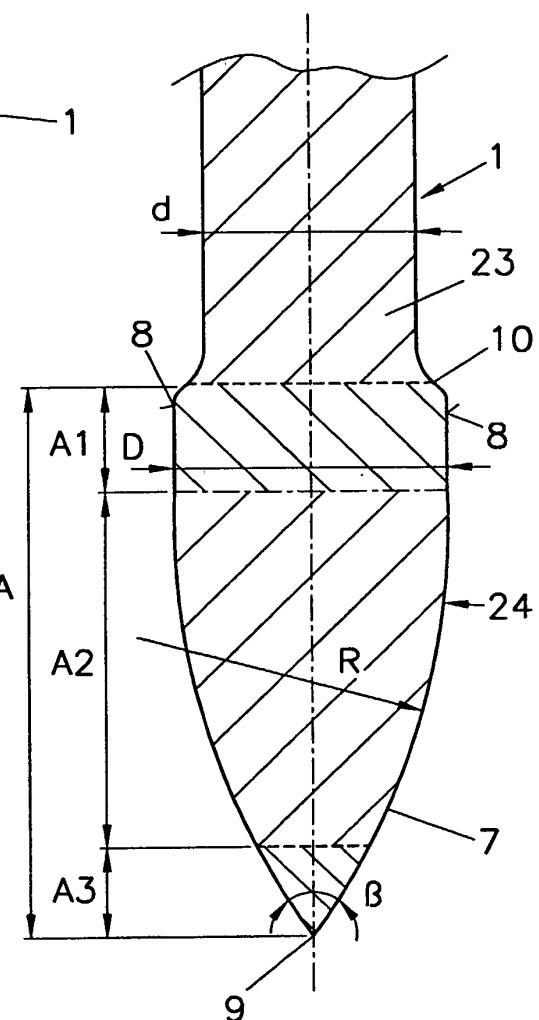
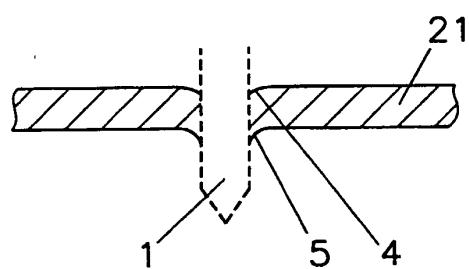
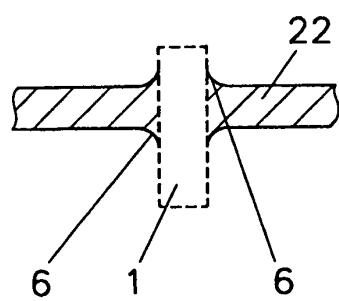
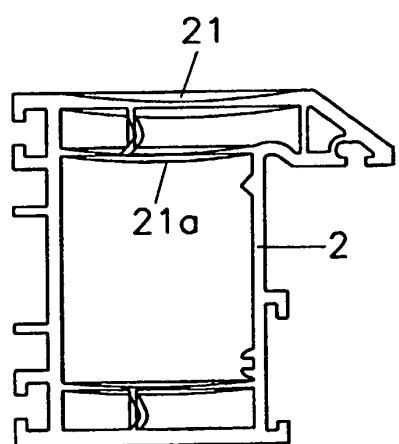
35

40

45

50

55

Fig.1Fig.4Fig.2Fig.3Fig.5

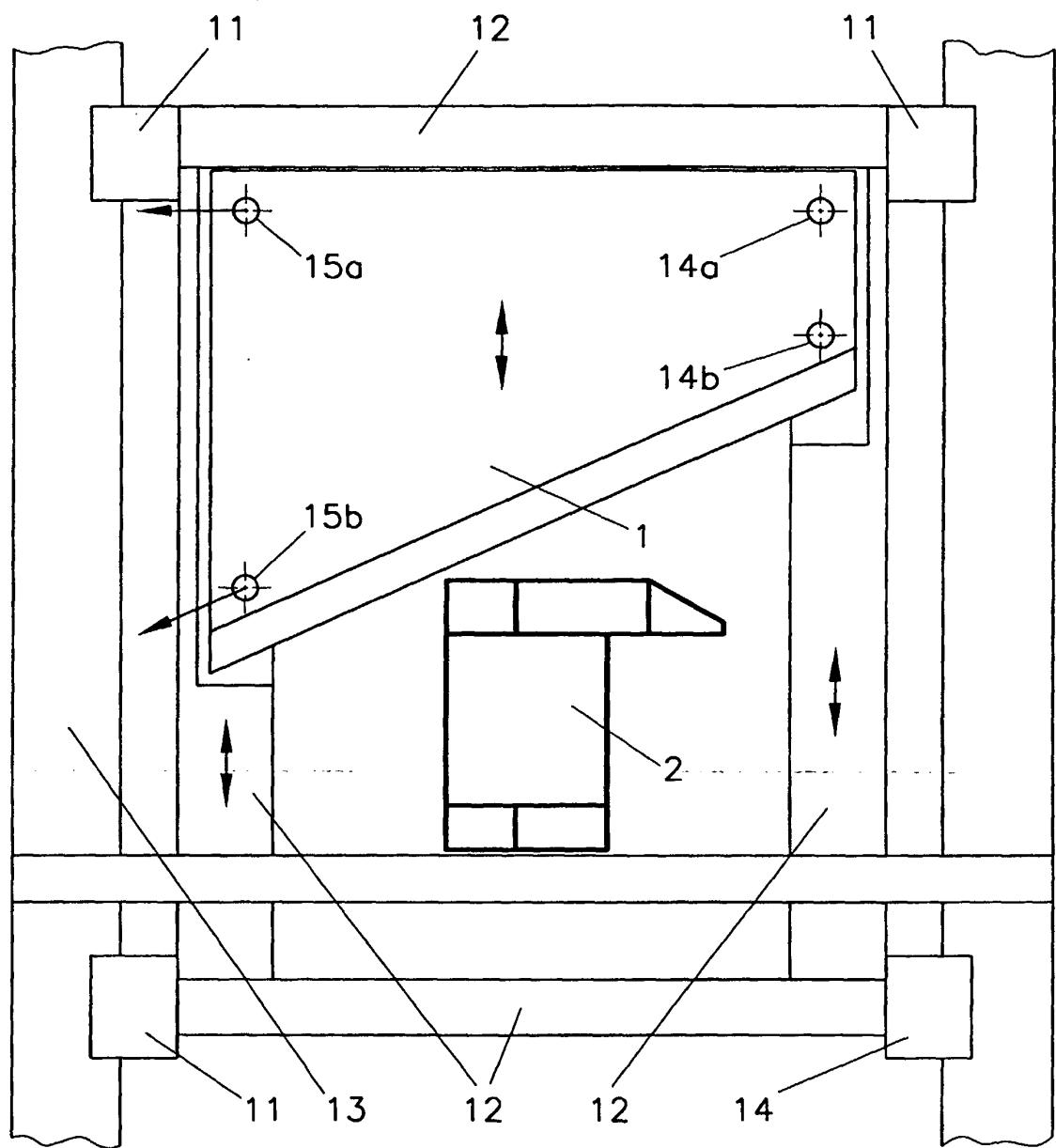


Fig.6