

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2162/92

(51) Int.Cl.⁶ : C03B 33/07

(22) Anmeldetag: 2.11.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1997

(45) Ausgabetag: 27. 4.1998

(56) Entgegenhaltungen:

AT 382360B DE 3230554A1 DD 256667A1 DD 200075A1

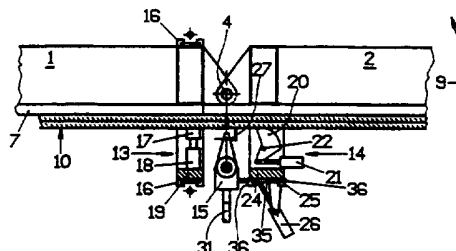
(73) Patentinhaber:

LISEC PETER
A-3363 AMSTETTEN-HAUSHENING, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN VON VERBUNDGLAS

(57) Bei einem Verfahren zum Schneiden von Verbundglas wird das Verbundglas auf beiden Seiten geritzt, zunächst zur einen und dann zur anderen Seite geknickt, wobei man beim zweiten Knickvorgang die beiden Teile des Verbundglases auseinanderzieht.

Die so gespannte Folie wird durch einen in den durch den Knickvorgang gebildeten Spalt gerichteten Plasmastrahl, der über die ganze Länge des Spaltes bewegt wird, abgeschmolzen. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besitzt zwei plattenartige Auflagen (1, 2) für das zu schneidende Verbundglas (10), von welchen mindestens eine um eine im Stoßbereich (3) zwischen den beiden Auflagen (1, 2) verlaufende Achse (4) hin- und herschwenkbar ist. Die Auflagen (1, 2) weisen an ihren unteren Rändern Förderorgane (5, 6) für das Verbundglas (10) und Klemmeinrichtungen (13, 14) zum Festlegen des Verbundglases (10) auf. Weiters ist ein Plasmabrenner (15) vorgesehen, der eine auf den Stoßbereich (3) zwischen den Auflagen (1, 2) hin gerichtete Austrittsöffnung (30) für Gas im Plasmazustand (Plasmastrahl) aufweist, und der parallel zum Stoßbereich (3) verfahrbar ist.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schneiden von Verbundglas, insbesondere Zweischeiben-Verbundglas, bei dem man das Verbundglas auf beiden Seiten ritzt, das Verbundglas zunächst zur einen und dann zur anderen Seite knickt, die zwischen den Scheiben des Verbundglases angeordnete Folie spannt, indem man die beiden Teile des Verbundglases beim zweiten Knickvorgang auseinanderzieht und schließlich die Folie durch Wärmezufuhr über ihre gesamte Länge abschmilzt.

Beim Schneiden von Zweischeiben-Verbundglas wurde bislang so vorgegangen, daß die auf einem Schneidetisch horizontal liegende Scheibe auf einer Seite geritzt wurde, daß dann die Scheibe umgedreht und auf der zweiten Seite nochmals geritzt wurde. Hierauf wurde die Scheibe geknickt und die zwischen den Scheiben angeordnete Kunststoffolie (Polyvinylbutyralfolie) mit einer Klinge geschnitten. Bei dieser Arbeitsweise ist es problematisch, die auf einer Seite geritzte Scheibe umzudrehen. Darüber hinaus wird die Schneidklinge sehr rasch stumpf.

Um diese Probleme zu lösen, wurde in der DE-26 57 757 A1 auch schon vorgeschlagen, horizontal liegende Verbundscheiben von beiden Seiten zu ritzen und die Folie nach dem Abknicken der Scheiben durch Erwärmen mit Infrarotstrahlung abzuschmelzen. Beim Abschmelzen der Folie durch Erwärmen mittels Infrarotstrahlern oder Gasbrennern wird die Folie nur langsam erwärmt, so daß die Folie unregelmäßig abschmilzt und darüber hinaus auch die Glastafeln in erheblichem Ausmaß erwärmt werden, was oft zu Spannungsbrüchen führt.

Ein Verfahren der eingangs genannten Gattung ist aus der DE-32 30 554 A1 bekannt. Das Verfahren der DE-32 30 554 A1 erlaubt es, daß die Kunststoffolie mittels eines vorrätig gehaltenen, begrenzten, erhitzten Luftvolumens, das als Luftstoß abgegeben wird, einwandfrei und mit sauberer Schnittkante durchtrennt werden kann. Allerdings ergeben sich bei dem bekannten Verfahren manchmal insofern Probleme als es nicht einfach ist, die erforderliche Menge an Luft rasch auf die erforderliche hohe Temperatur (in der DE-32 30 554 A1, sind Temperaturen von 200 bis 300 °C genannt) zu bringen und auf dieser hohen Temperatur zu halten.

Ein weiterer Nachteil bei dem aus der DE-32 30 554 A1 und der AT-382 360 B bekannten Verfahren ist es, daß sich der über die gesamte Länge des Spaltes gleichzeitig auszustoßende Luftstrahl nicht ausschließlich in den Bereich (Spalt) zwischen den Rändern der auseinandergezogenen Glasscheiben, zwischen welchen die Kunststoffolie gespannt ist, konzentrieren läßt. Es treten unweigerlich Verwirbelungen und eine Auffächerung der erhitzten Luft auf, so daß auch die angrenzenden Glasränder erwärmt werden. Diese Erwärmung kann so weit gehen, daß sich die Kunststoffolie von den Glasscheiben löst und Feuchtigkeit vom Rand her in die Verbundglasscheibe eindringen kann, so daß diese milchig wird. Im übrigen besteht die Gefahr, daß sich die im Bereich der Ritzlinien in den Glasscheiben unvermeidlich entstehenden Mikrorisse unter der Wirkung der Erwärmung durch den Luftstoß vergrößern und Ausgangsstellen für Sprünge in den Glasscheiben bilden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der gattungsgemäßen Art in der Weise weiterzubilden, daß die Folie über ihre gesamte Länge rasch abgeschmolzen werden kann, ohne daß sich die benachbarten Glastafelbereiche merklich erwärmen.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß man zum Abschmelzen der Folie in den durch das Auseinanderziehen der beiden Teile des Verbundglases gebildeten Spalt über dessen ganze Länge einen Strahl von Gas im Plasmazustand richtet, indem man den Strahl von Gas im Plasmazustand von einem Ende des Spaltes bis zum anderen Ende desselben bewegt.

Durch die Verwendung eines Plasmastrahles ist es nicht mehr nötig, erhitzte Luft vorrätig zu halten, so daß auch die beim bekannten Verfahren gemäß der DE-32 30 554 A1 auftretenden Probleme vermieden sind. Insbesondere wird verhindert, daß sich Teile der Vorrichtung in unerwünschter Weise erwärmen und dann das Verbundglas thermisch belastet wird. So wird die Gefahr von Spannungsbrüchen verringert.

Ein Plasmastrahl hat weiters den Vorteil, daß die zum Abschmelzen der Folie erforderliche Wärmemenge in ganz kurzer Zeit aufgebracht werden kann, so daß der Plasmabrenner nur ganz kurze Zeit in Betrieb genommen werden muß.

Vorteilhafte Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche 2 und

3.

Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens mit zwei plattenartigen Auflagen für das zu schneidende Verbundglas, von welchen mindestens eine um eine im Stoßbereich zwischen den beiden Auflagen verlaufende Achse hin- und herschwenkbar ist, und mit Klemmeinrichtungen zum Festlegen des Verbundglases an den Auflagen, wobei die Auflagen vorzugsweise im wesentlichen vertikal ausgerichtet sind und an einem ihrer Ränder vorzugsweise an ihren unteren Rändern, Förderorgane für das Verbundglas aufweisen.

Erfindungsgemäß ist diese Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß ein Plasmabrenner vorgesehen ist, der eine auf den Stoßbereich zwischen den Auflagen hin gerichtete Austrittsöffnung für den Plasmastrahl

aufweist.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche 5 bis 8.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung, in der auf die Zeichnungen Bezug genommen wird. Es zeigt: Fig. 1 eine Vorrichtung in Ansicht, Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie III-III während der Ausführung der Ritzarbeit, Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 1 mit eingeschwenktem Plasmabrenner und Fig. 4 in vergrößertem Maßstab die Trennfuge nach dem zweiten Knickvorgang.

Die Vorrichtung zum Schneiden von Verbundglasscheiben 10, insbesondere Zweischeiben-Verbundglasscheiben, besitzt zwei plattenartige Auflagen 1 und 2, die um eine im Stoßbereich 3 zwischen den Auflagen 1 und 2 verlaufende, im wesentlichen vertikale Achse 4 relativ zueinander verschwenkbar sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die in Förderrichtung (Pfeil 8) erste, plattenartige Auflage 1 gestellfest angeordnet, wogegen die zweite, plattenartige Auflage 2 um die Achse 4 in Richtung des Doppelpfeiles 9 in Fig. 3 verschwenkbar ist. Die beiden Auflagen 1 und 2 sind im wesentlichen lotrecht stehend angeordnet, um wenige Grad nach hinten geneigt und besitzen an ihren unteren Rändern Fördereinrichtungen in Form von Förderrollen 5 bzw. 6, Förderbändern od. dgl.

Eine zu schneidende Verbundglasscheibe 10 wird auf den Förderrollen 5 stehend und von der plattenartigen Auflage 1 seitlich gestützt in Richtung des Pfeiles 8 in die Vorrichtung gefördert.

Das richtige Ausrichten der Verbundglasscheibe 10 gegenüber den noch zu erläuternden Schneideinrichtungen wird mit Hilfe von verstellbaren Anschlägen oder Meßleisten oder aber durch den Förderrollen 5 und/oder 6 zugeordnete Wegmeßeinrichtungen ermittelt. Insbesondere den Förderrollen 5 und/oder 6 zugeordnete Wegmeßeinrichtungen (Inkrementalgeber) erlauben ein weitgehendes Automatisieren der Schnittlagenbestimmung.

Die vorderen, der Verbundglasscheibe 10 zugewandten Flächen der Auflagen 1 und 2 sind als gelochte Platten 7 ausgebildet, wobei zwischen der Platte 7 und der Verbundglasscheibe 10 ein Luftkissen erzeugt werden kann. Hierzu kann den nicht gezeigten Öffnungen in den Platten 7 Druckluft zugeführt werden. Durch das Luftkissen ist ein praktisch reibungsfreier Transport in der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. Es können aber auch Auflagen in Form von Rollenfeldern verwendet werden.

Im Stoßbereich 3 zwischen den beiden Auflagen 1 und 2 sind Schneidwerkzeuge 11 und 12, Klemmeinrichtungen 13 und 14 sowie ein Plasmabrenner 15 vorgesehen.

Die Schneidwerkzeuge 11 und 12 sind auf Schienen 16 geführt und im Stoßbereich 3 zum Ritzen der Verbundglasscheiben 10 auf- und abverschiebbar. Die Schneidwerkzeuge 11 und 12 werden, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, von Spindelantrieben bewegt, können aber auch durch Kettenzüge od. dgl. bewegbar sein.

Die der Auflage 1 zugeordnete Klemmeinrichtung 13 umfaßt einen Klemmbalken 17, der mit Hilfe von Druckmittelzylindern 18, die an einem mit der Auflage 1 starr verbundenen Hilfsrahmen 19 befestigt bzw. abgestützt sind, betätigt, d.h. gegen die Auflage 1 bzw. eine auf dieser aufliegende Verbundglasscheibe 10 gedrückt werden kann.

Die der Auflage 2 zugeordnete Klemmeinrichtung 14 ist als Exzenterbalken 20 ausgebildet, der von Druckmittelzylindern 21 um eine gegenüber der Auflage 2 nicht bewegliche Achse 22 in seine Wirkstellung verschwenkbar (Pfeil 23 in Fig. 2) ist. Durch die spezielle Ausbildung des Exzenterbalkens 20 wird der auf der Auflage 2 anliegende Teil des Verbundglases 10 nicht nur an der Auflage 2 gehalten, sondern zusätzlich in Richtung vom Stoßbereich 3 zwischen den Auflagen 1 und 2 weg belastet.

Der Plasmabrenner 15 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel über einen Schlitten 35 am Hilfsrahmen 24 in den Führungsschienen 16 ähnlichen Führungsschienen 36 parallel zum Stoßbereich 3 zwischen den Auflagen 1 und 2 verschiebbar. Hierzu ist dem Plasmabrenner ein, nicht gezeigter Antrieb (Spindelantrieb, Kettenzug, Zahnriemen od. dgl.) zugeordnet. Weiters kann der Plasmabrenner 15 um eine Achse 25, die an dem mit der Auflage 2 starr verbundenen Hilfsrahmen 24 geführten Schlitten 35 vorgesehen ist, mit Hilfe von Druckmittelzylindern 26 zwischen den in den Fig. 2 und 3 gezeigten Endlagen (Bereitschaftsstellung in Fig. 2, Wirkstellung in Fig. 3) verschwenkbar sein. Der Plasmabrenner 15 besitzt einen an ihm vorgesehenen Anschlag 27, der, wie Fig. 3 zeigt, die genaue Ausrichtung des Plasmabrenners 15 gegenüber der Verbundglasscheibe 10 gewährleistet. Im Plasmabrenner 15 sind an sich bekannte, in den Zeichnungen nur schematisch angedeutete Einrichtungen 28 und 29 vorgesehen, mit denen über eine Leitung 31 zugeführtes Gas in den Plasmazustand gebracht werden kann. Solche Einrichtungen sind z.B. solche, die an das Gas ein hochfrequentes, elektrisches Feld anlegen, oder solche, die den Plasmazustand durch elektrische Entladungen oder durch Photonenstrahlen z.B. aus Lasern erzeugen. Weiters kann der Plasmazustand mit Hilfe von Lichtbogen herbeigeführt werden.

An seinem vorderen Ende besitzt der Plasmabrenner 15 eine Austrittsöffnung 30, aus der Gas im Plasmazustand vorzugsweise stoßartig austritt und in den Trennbereich zum Abschmelzen der die Einzelscheiben der Verbundglasscheibe 10 verbindenden Kunststoffolie gelangt. Dabei wird der Plasmasstrahl so geregelt, daß er die im Bereich des Spaltes gespannte Kunststoffolie mit seiner Spitze gerade berührt.

5 Um die vom Exzenterbalken 20 bewirkte Vorspannung zu vergrößern, kann vorgesehen sein, daß die Förderrollen 6 der Auflage 2 unabhängig von den Förderrollen 5 der Auflage 1 betätigbar sind, so daß die vom Exzenterbalken 20 ausgeübte Vorspannung verstärkt wird.

Das Festhalten einer Verbundglasscheibe 10 an den Auflagen 1 und 2 durch die Klemmeinrichtungen 13 und 14 kann dadurch unterstützt werden, daß an die nicht gezeigten Öffnungen in der luftdurchlässigen
10 Platte 7 ein Vakuum angelegt wird, so daß die Verbundglasscheibe 10 gegen die Auflagen 1 und 2 gesaugt wird. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Verbundglasscheibe 10 unverrückbar an den Auflagen 1 und 2 anliegt.

Die Vorrichtung kann auch im wesentlichen horizontale Auflagen 1 und 2 aufweisen. Der Plasmabrenner 15 kann bei im wesentlichen lotrechten Auflagen 1 und 2 wie gezeigt "vor" oder (nicht gezeigt) "hinter" den
15 Auflagen 1 und 2 angeordnet sein (siehe Fig 2 und 3). Bei horizontalen Auflagen 1 und 2 kann der Plasmabrenner 15 "oberhalb" oder "unterhalb" der Auflagen 1 und 2 angeordnet sein.

Die soeben beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Eine Verbundglasscheibe 10 wird in Richtung des Pfeiles 8 auf den Förderrollen 5 stehend und über das Luftkissen an der Auflage 1 anliegend herangefördert, bis die gewünschte Relativlage zu den
20 Schneidwerkzeugen 11 und 12 erreicht ist. In dieser Phase befindet sich die Auflage 2 in derselben Ebene wie die Auflage 1. Sobald die gewünschte Endlage erreicht ist, wird die Verbundglasscheibe 10 durch Betätigen der Klemmeinrichtungen 13 und 14 und durch Anlegen von Unterdruck an die Öffnungen in der Platte 7 fixiert, worauf die Schneidwerkzeuge 11 und 12 zum beidseitigen Ritzen der Verbundglasscheibe 10 betätigt werden.

25 Nach dem Ritzen wird die Verbundglasscheibe 10 zunächst nach vorne geknickt, wozu die Auflage 2 um die Achse 4 um wenige Grad nach vorne verschwenkt wird. Nach diesem ersten Knickvorgang wird die Auflage 2 um die Achse 4 zum Ausführen des zweiten Knickvorganges nach hinten bewegt. Dadurch, daß der auf der Auflage 2 aufliegende Teil der Verbundglasscheibe 10 zum Exzenterbalken 20 und gegebenenfalls von den Förderrollen 6 im Sinne einer Bewegung vom Knickbereich (Stoßbereich 3) weg belastet ist,
30 wird beim zweiten Knickvorgang die in Fig. 4 schematisch gezeigte Stellung mit gespannter Folie zwischen den Glasscheiben der Verbundglasscheibe 10 erreicht.

Noch vor dem Beginn des zweiten Knickvorganges wurde der Plasmabrenner 15 in die in Fig. 3 gezeigte Stellung geschwenkt und gegebenenfalls schon nach dem Schwenken der Auflage 2 um 1° nach hinten in Betrieb genommen, so daß Gas im Plasmazustand aus der Austrittsöffnung 30 austritt. Nun wird
35 der Plasmabrenner 15 entlang des Spaltes bewegt, so daß durch den aus der Austrittsöffnung 30 austretenden Plasmastrahl die Folie über die ganze Länge des Spaltes abgeschmolzen wird. Dabei ist es möglich, den Plasmabrenner 15 so rasch zu bewegen, daß die Folie bereits über ihre ganze Länge durchgetrennt ist, wenn der zweite Knickvorgang (Gesamtverschwenkung 4 - 5°) beendet ist.

Hierauf wird die Auflage 2 wieder in ihre mit der Auflage 1 fluchtende Stellung nach vorne geschwenkt,
40 wobei auf Grund der weiter oben beschriebenen Vorspannung die Glaskanten einander im Bereich der soeben erzeugten Trennfuge (Schnittstelle) nicht mehr berühren, so daß eine Beschädigung der Glaskanten (Ausmuscheln) vermieden ist. Durch Betätigen der Förderrollen 6 nach dem Lösen des Exzenterbalkens 20 und dem Umschalten der den Öffnungen in der Platte 7 zugeführten Saugluft auf Druckluft wird das abgeschnittene Stück des Verbundglases 10 aus der Vorrichtung weg befördert.

45 Auf Grund des genauen Festlegens der Verbundglasscheibe in der erfindungsgemäßen Vorrichtung gestattet es diese auch, von Verbundglasscheiben sehr schmale Streifen abzutrennen.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

Bei einem Verfahren zum Schneiden von Verbundglas wird das Verbundglas auf beiden Seiten geritzt, zunächst zur einen und dann zur anderen Seite geknickt, wobei man beim zweiten Knickvorgang die beiden
50 Teile des Verbundglases auseinanderzieht. Die so gespannte Folie wird durch einen in den durch den Knickvorgang gebildeten Spalt gerichteten Plasmastrahl, der über die ganze Länge des Spaltes bewegt wird, abgeschmolzen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besitzt zwei plattenartige Auflagen 1, 2 für das zu schneidende Verbundglas 10, von welchen mindestens eine um eine im Stoßbereich 3 zwischen den beiden
55 Auflagen 1, 2 verlaufende Achse 4 hin- und herverschwenkbar ist. Die Auflagen 1, 2 weisen an ihren unteren Rändern Förderorgane 5, 6 für das Verbundglas 10 und Klemmeinrichtungen 13, 14 zum Festlegen des Verbundglases 10 auf. Weiters ist ein Plasmabrenner 15 vorgesehen, der eine auf den Stoßbereich 3 zwischen den Auflagen 1, 2 hin gerichtete Austrittsöffnung 30 für Gas im Plasmazustand (Plasmastrahl)

aufweist, und der parallel zum Stoßbereich 3 verfahrbar ist.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Schneiden von Verbundglas, insbesondere Zweischeiben-Verbundglas, bei dem man das Verbundglas auf beiden Seiten ritzt, das Verbundglas zunächst zur einen und dann zur anderen Seite knickt, die zwischen den Scheiben des Verbundglases angeordnete Folie spannt, indem man die beiden Teile des Verbundglases beim zweiten Knickvorgang auseinanderzieht und schließlich die Folie durch Wärmezufuhr über ihre gesamte Länge abschmilzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zum
10 Abschmelzen der Folie in den durch das Auseinanderziehen der beiden Teile des Verbundglases gebildeten Spalt über dessen ganze Länge einen Strahl von Gas im Plasmazustand richtet, indem man den Strahl von Gas im Plasmazustand von einem Ende des Spaltes bis zum anderen Ende desselben bewegt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Verbundglas beim zweiten Knickvorgang in bekannter Weise um insgesamt 4 bis 5° knickt, wobei man den Strahl von Gas im Plasmazustand bereits nach einer Knickung um 1° in den Spalt richtet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man mit der Spitze des Strahls von
20 Gas im Plasmazustand die im Spalt gespannte Folie berührt.
4. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit zwei plattenartigen Auflagen (1, 2) für das zu schneidende Verbundglas (10), von welchen mindestens eine (2) um eine im Stoßbereich zwischen den beiden Auflagen verlaufende Achse (4) hin- und herverschwenkbar
25 ist, und mit Klemmeinrichtungen (13, 14) zum Festlegen des Verbundglases (10) an den Auflagen (1, 2), wobei die Auflagen (1, 2) vorzugsweise im wesentlichen vertikal ausgerichtet sind und an einem ihrer Ränder vorzugsweise an ihren unteren Rändern, Förderorgane (5, 6) für das Verbundglas (10) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Plasmabrenner (15) vorgesehen ist, der eine auf den Stoßbereich (3) zwischen den Auflagen (1, 2) hin gerichtete Austrittsöffnung (30) für den Plasmastrahl
30 aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnung (30) des Plasmabrenners (15) eine Breite von etwa 1 mm aufweist.
- 35 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plasmabrenner (15) aus einer Bereitschaftsstellung in seine Wirklage einschwenkbar ist, in der die Austrittsöffnung (30) für den Plasmasstrahl dem Spalt gegenüberliegt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Plasmabrenner (15) ein Anschlag
40 (27) vorgesehen ist, der bei in seiner Wirkstellung befindlichem Plasmabrenner (15) am Verbundglas (10) anliegt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Plasmabrenner (15) parallel zum Stoßbereich (3) zwischen den Auflagen (1, 2) verfahrbar ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

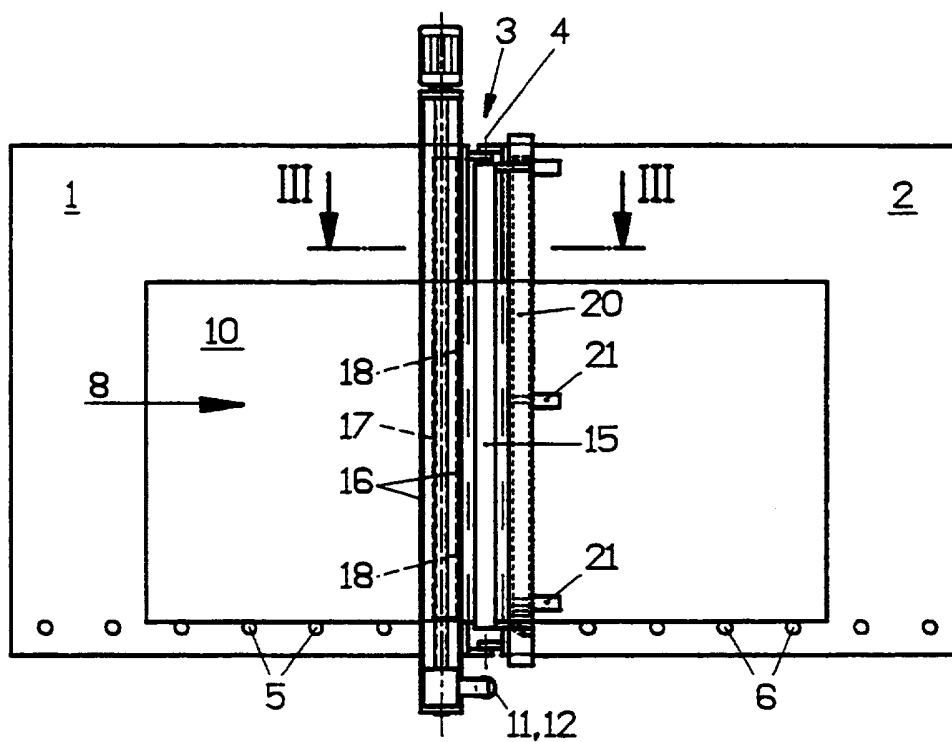


FIG. 2

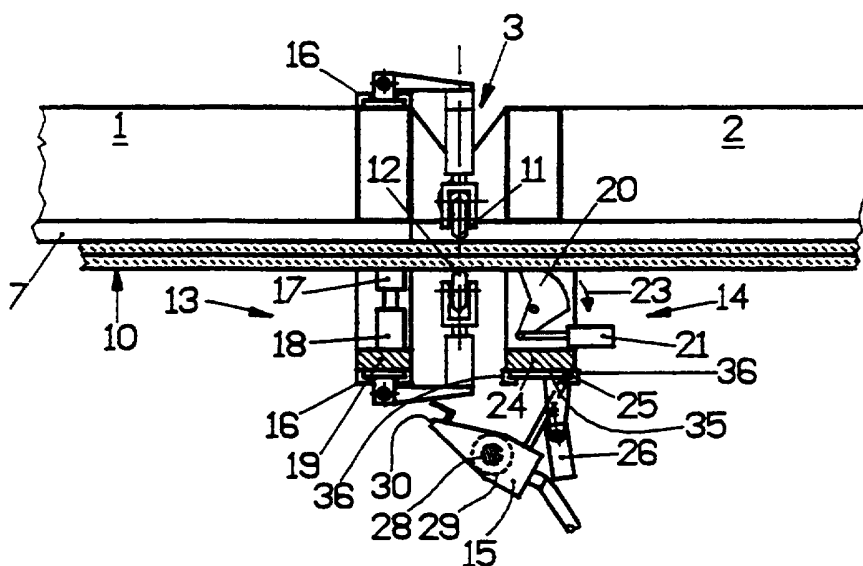


FIG. 3

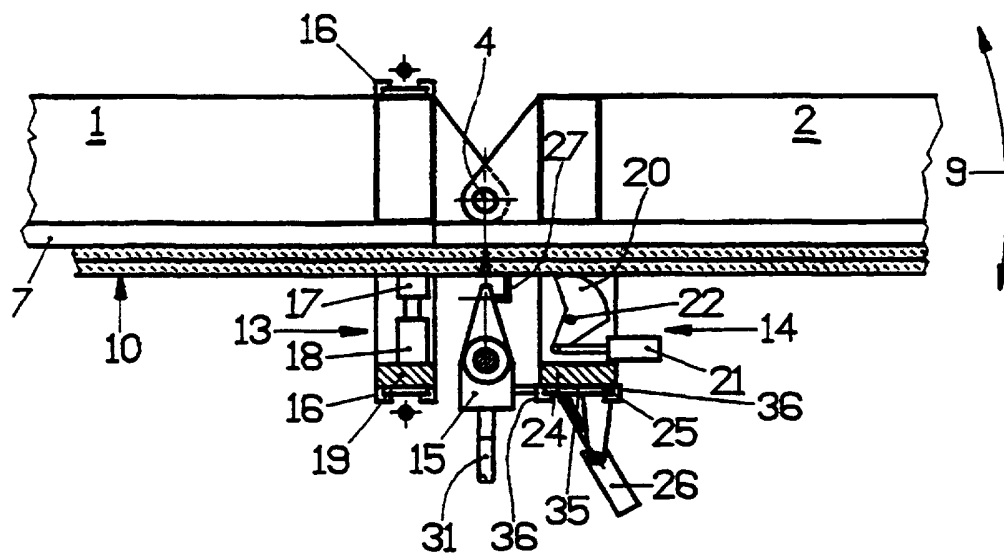


FIG. 4

