



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2514/93

(51) Int.Cl.⁶ : **C03B 33/07**

(22) Anmeldetag: 13.12.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1997

(45) Ausgabetag: 27. 4.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3230554A1

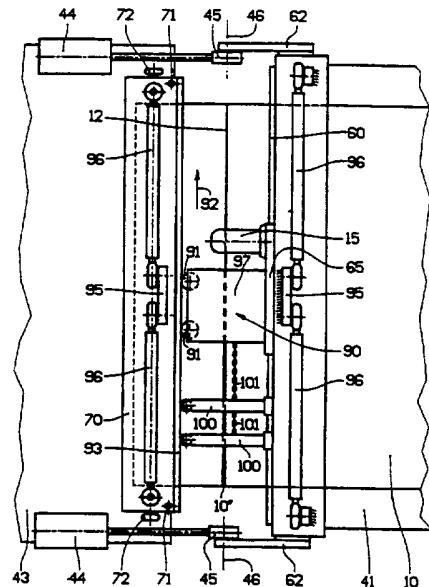
(73) Patentinhaber:

LISEC – MASCHINENBAU GES.M.B.H.
A-3353 SEITENSTETTEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TEILEN VON VERBUNDGLAS

(57) Bei einem Verfahren zum Schneiden von Verbundglas (10) wird das Verbundglas (10) auf beiden Seiten geritzt, zunächst zur einen und dann zur anderen Seite geknickt. Nach dem zweiten Knickvorgang die beiden Teile des Verbundglases (10) von der so gebildeten Bruchlinie (12) weg vorgespannt. Die so vorgespannte Folie (10) wird durch einen Laserstrahl, der entlang der Bruchlinie (12) bewegt wird, durchgetrennt. Dann werden die beiden Teile des Verbundglases (10) voneinander weg bewegt und zwischen ihnen von einem zum anderen Ende der Bruchlinie fort-schreitend ein Spalt (10") geöffnet.

Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens besitzt zwei Auflagen (41, 43) für das zu schneidende Verbundglas (10), von welchen eine um eine Achse (46) verschwenkbar ist. Zum Festlegen des Verbundglases (10) an den Auflagen (41, 43) sind Klemmbalken (50, 70) vorgesehen. Die schwenkbare Auflage (43) kann zum Öffnen des Spaltes (10") nach dem Brechen des Verbundglases (10) von der gestellfesten Auflage (41) weg bewegt werden. Das Auseinanderbewegen der Auflagen (41, 43) wird durch eine Spreizeeinrichtung (90) unterstützt, welche die Klemmbalken (50, 70) auseinanderdrückt. Die Spreizeeinrichtung (90) kann gemeinsam mit der Lasereinrichtung (15) entlang der Klemmbalken (50, 70) verschoben werden, so daß diese von einem Ende her auseinandergedrückt werden.



AT 403 689 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Teilen von Verbundglas, insbesondere Zweischeiben-Verbundglas, bei dem man das Verbundglas auf beiden Seiten ritzt, das Verbundglas zum Öffnen des Bruches entlang einer Ritzlinie zunächst zur einen und dann zur anderen Seite biegt oder knickt und die zwischen den Scheiben des Verbundglases angeordnete Kunststofffolie im Bereich der Bruchlinie zwischen den so gebildeten Teilen des Verbundglases abschmilzt.

Ein Verfahren der eingangs genannten Gattung ist aus der DE-A-32 30 554 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren werden die beiden Teile des Verbundglases vor dem Abschmelzen der Kunststofffolie auseinandergezogen, so daß die Kunststofffolie mittels des Stoßes erhitze Luft an sich einwandfrei und mit sauberer Schnittkante durchtrennt werden kann. Allerdings ergeben sich bei dem bekannten Verfahren 10 insoferne Probleme als es nicht einfach ist, die benötigte Menge an Luft rasch auf die erforderliche hohe Temperatur (in der DE-A-32 30 554 sind Temperaturen von 200 bis 300 °C genannt) zu bringen und auf dieser hohen Temperatur zu halten.

Ein Nachteil bei dem aus der DE-A-32 30 554 bekannten Verfahren ist es, daß sich der über die gesamte Länge des Spaltes gleichzeitig auszustoßende Luftstrahl nicht ausschließlich in den Bereich (Spalt) 15 zwischen den Rändern der auseinandergezogenen Glasscheiben, zwischen welchen die Kunststofffolie gespannt ist, konzentrieren läßt. Es treten unweigerlich Verwirbelungen und ein Auffächern der erhitzen Luft auf, so daß auch die an den Spalt angrenzenden Glasränder erwärmt werden. Diese Erwärmung kann so weit gehen, daß sich die Kunststofffolie von den Glasscheiben löst und Feuchtigkeit in das Verbundglas eindringen kann, so daß diese milchig wird. Im übrigen besteht die Gefahr, daß sich die im Bereich der 20 Ritzlinien in den Glasscheiben unvermeidlich entstehenden Mikrorisse unter der Wirkung der Erwärmung durch den Luftstoß vergrößern und Ausgangsstellen für Sprünge in den Glasscheiben bilden. Ein weiteres Problem bei dem bekannten Verfahren besteht darin, daß das Auseinanderziehen der Teile des Verbundglases, um zwischen diesen einen Spalt zu bilden, schwierig ist, da sich die Kunststofffolie insbesondere bei dickeren Folien nur schwer dehnen läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der gattungsgemäßen Art in der Weise 25 weiterzubilden, daß die Folie über ihre gesamte Länge gleichmäßig und rasch abgeschmolzen wird, ohne daß es erforderlich ist, vor dem Abschmelzen zwischen den Teilen des Verbundglases einen durchgehenden Spalt zu bilden.

In Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung darin, daß man zum Abschmelzen der Folie einen 30 Laserstrahl in die Bruchlinie zwischen den Teilen des Verbundglases richtet und daß man den Laserstrahl von einem Ende der Bruchlinie in deren Längsrichtung bis zum anderen Ende derselben bewegt.

Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens der Erfindung sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 9.

Durch das Verwenden eines Laserstrahles ist es nicht mehr nötig, erhitzte Luft vorrätig zu halten, so 35 daß auch die beim bekannten Verfahren gemäß der DE-A-32 30 554 auftretenden Probleme vermieden sind. Insbesondere wird verhindert, daß sich Teile der Vorrichtung in unerwünschter Weise erwärmen und das Verbundglas thermisch belastet wird. So wird die Gefahr von Spannungsbrüchen verringert.

Ein Laserstrahl hat weiters den Vorteil, daß das Abschmelzen der Kunststofffolie in ganz kurzer Zeit ausgeführt werden kann, so daß die Lasereinrichtung nur ganz kurze Zeit in Betrieb genommen werden 40 muß und rasch entlang dem Spalt quer über das Verbundglas geführt werden kann.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung eines Laserstrahles erwärmen sich die an die Bruchlinie grenzenden Ränder der Glasscheiben nicht in einem Ausmaß, daß Sprünge in den Glasscheiben und Ablösungen der Glasscheiben von der Kunststofffolie und in der Folge das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen die Glasscheiben, gefolgt von einem Milchigwerden des Verbundglases zu befürchten sind.

Der Laserstrahl kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in Abhängigkeit von der Dicke der Glasscheibe des Verbundglases, die auf der Seite liegt, von welcher aus der Laserstrahl einwirkt, und von der Stärke der Kunststofffolie so eingestellt werden, daß er durch die erwähnte Glasscheibe im Bereich der Bruchlinie durchtritt und von der anderen Glasscheibe wenigstens teilweise reflektiert wird. Dadurch kann die Kunststofffolie rasch durchgeschmolzen werden, ohne daß sich die Glasscheiben nennenswert erwärmen.

Um zu verhindern, daß die Teile der Kunststofffolie im Bereich der durch das Abschmelzen der Kunststofffolie gebildeten Ränder nach dem Abschmelzen, beim Abkühlen wieder aneinander haften, kann erfindungsgemäß so vorgegangen werden, daß man die Teile des Verbundglases nach dem Abschmelzen der Folie quer zur Bruchlinie voneinander weg bewegt. Dabei bewährt es sich, wenn man die Teile des Verbundglases vor dem Abschmelzen der Folie im Sinne einer Bewegung voneinander weg vorspannt. Eine vorteilhafte Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung besteht darin, daß man die Teile des Verbundglases der Bewegung des Laserstrahls entlang der Bruchlinie folgend voneinander weg bewegt und so entlang der Bruchlinie fortschreitend einen Spalt zwischen den Teilen des Verbundglases öffnet.

Die Erfindung betrifft weiters eine zum Durchführen des Verfahrens der Erfindung besonders geeignete Vorrichtung, mit zwei plattenartigen Auflagen für das zu schneidende Verbundglas, von welchen mindestens eine um eine im Bereich des Spaltes zwischen den beiden Auflagen verlaufende Achse verschwenkbar ist, mit Einrichtungen zum Festlegen des Verbundglases an den Auflagen und mit einer Einrichtung zum Ritzen der oberen und der unteren Glastafel des Verbundglases.

Erfindungsgemäß ist diese Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß eine Lasereinrichtung vorgesehen ist, deren Laserstrahl auf die Bruchlinie zwischen den beiden auf den Auflagen festgelegten Teilen des Verbundglases gerichtet ist, und daß die Lasereinrichtung auf wenigstens einer parallel zur Achse ausgerichteten Führungsschiene entlang der Bruchlinie zwischen den Teilen des Verbundglases verschiebbar geführt ist.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche 11 bis 37.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele des Verfahrens der Erfindung und von Ausführungsformen von Vorrichtungen der Erfindung, in der auf die Zeichnungen Bezug genommen wird. Es zeigt: Fig. 1 eine Vorrichtung in Seitenansicht, Fig. 2 eine Draufsicht zu Fig. 1, Fig. 3 und 4 zwei Varianten beim Teilen von Verbundglas gemäß der Erfindung.

Bei der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine in einem Maschinengestell 40 ortsfest montierte, plattenförmige Auflage 41 vorgesehen. Mit Abstand vom Längsrund 42 der Auflage 41 ist im Maschinengestell 40 eine weitere Auflage 43 vorgesehen. Die Auflage 43 ist im Maschinengestell 40 um eine Achse 46 verschwenkbar gelagert. Die verschwenkbare Lagerung umfaßt zwei am Rahmen der weiteren Auflage 43 montierte Druckmittelmotore 44, an deren Kolbenstangen je ein Laderauge 45 befestigt ist, die um im Maschinengestell 40 ortsfest montierte Lagerzapfen verschwenkbar sind.

Am Rahmen der verschwenkbaren Auflage 43 greift ein am Maschinengestell 40 abgestützter, schräg zur Auflage 43 ausgerichteter Druckmittelmotor 47 an, der als nach zwei Richtungen wirksamer Druckmittelzylinder ausgebildet sein kann, wobei beide Teile des Druckmittelzylinders 47 voneinander unabhängig betätigt werden können. Durch Betätigen des Druckmittelzylinders 47 kann die Auflage 43 gegenüber der gestellfesten Auflage 41 um die gebildete Achse 46 nach oben und nach unten verschwenkt werden.

Durch Betätigen der beiden Druckmittelmotore 44, die am Rahmen der beweglichen Auflage 43 an ihrem der Auflage 41 benachbarten Rand 49 montiert sind, kann die bewegliche Auflage 43 von der starren Auflage 41 wegbewegt werden.

An der starren Auflage 41 ist ein Klemmbalken 50 zum klemmenden Festlegen von zu teilendem Verbundglas 10 vorgesehen. Der der gestellfesten Auflage 41 zugeordnete Klemmbalken 50 wird von zwei Lenkern 51 getragen, die über Kugelzapfen 66 im Bereich der vom Spalt 52 zwischen den beiden Auflagen 41, 43 abgekehrten Rand 48 der gestellfesten Auflage 41 im Maschinengestell 40 verschwenkbar abgestützt sind.

Unterhalb des Spaltes 52 zwischen der gestellfesten Auflage 41 und der Auflage 43 ist im Maschinengestell 40 um eine horizontale Achse verdrehbar eine Welle 53 gelagert. Die Welle 53 trägt an ihren Enden zwei Kurbelzapfen 54, die über Schubstangen 55 mit den Enden des Klemmbalkens 50 verbunden sind. Zum Verdrehen der Welle 53 und damit zum Anheben und Absenken des Klemmbalkens 50 sind zwei an Hebelarmen 56, die an der Welle 53 befestigt sind, angreifende und mit ihren anderen Enden im Maschinengestell 40 abgestützte Druckmittelzylinder 57 vorgesehen.

An der dem Spalt 52 zwischen den beiden Auflagen 41, 43 zugewendeten Seite des Klemmbalkens 50 ist eine Führungsschiene 60 montiert, an der sowohl das an der Oberseite des Verbundglases 10 angreifende Schneidwerkzeug (nicht gezeigt) als auch eine Lasereinrichtung 15 verschiebbar geführt sind. Das weitere, ebenfalls nicht gezeigte Schneidwerkzeug zum Ritzen der unteren Scheibe des Verbundglases ist an einer dem Spalt 52 zugekehrten Rand 42 der starr montierten Auflage 41 vorgesehenen Führungsschiene verschiebbar geführt. Vorzugsweise werden die Ritz- bzw. Schneidwerkzeuge synchron bewegt.

Um den auf der beweglichen Auflage 43 aufliegenden Teil des Verbundglases 10 an dieser festhalten zu können, ist ein Klemmbalken 70 vorgesehen, wie er auch der ortsfesten Auflageplatte 41 zugeordnet ist. Ein Klemmbalken 70 hat den Vorteil, daß von Verbundglas 10 schmälere Streifen abgetrennt werden können als wenn diese nur mit Saugern 11 festgehalten wird.

Im Verbundglas 10 erzeugte Ritzlinien können durch Verschwenken der Auflage 43 nach oben und nach unten unter Bilden einer Bruchlinie 12 geöffnet werden. Durch Betätigen der beiden Druckmittelzylinder 44 kann die Auflage 43 mit dem an ihr festgelegten Teil des Verbundglases 10 von der feststehenden Auflage 41 wegbewegt werden, um einen Spalt 10" zwischen den beiden Teilen des Verbundglases 10 zu bilden.

Vorzugsweise wird das Verbundglas 10 so geteilt, daß zunächst durch Verschwenken der Auflage 43 nach oben die in der unteren Glasscheibe erzeugte Ritzlinie geöffnet wird. Dann wird durch Verschwenken der Auflage 43 nach unten, allenfalls mit gleichzeitigem Wegbewegen der beweglichen Auflage 43 von der Auflage 41, die obere Glasscheibe gebrochen und so die Bruchlinie gebildet.

5 Die gestellfeste Auflage 41 und/oder die verschwenkbare Auflage 43 sind beispielsweise mit einem Filzbelag versehen und weisen Öffnungen auf, die wahlweise mit Überdruck- oder Unterdruckluft beaufschlagt werden können, so daß das Zuführen und Aussrichten von zu teilendem Verbundglas 10 erleichtert wird (Luftkissen) bzw. das Festhalten derselben möglich ist, wenn die Öffnungen in den Auflagen 41, 43 mit Unterdruck beaufschlagt werden.

10 Die Achse 46, um welche die Auflage 43 verschwenkbar ist, befindet sich in der Symmetrieebene 63 des Spaltes 52 zwischen den Auflagen 41 und 43, in der auch die Schneidwerkzeuge (eines von oben und eines von unten her) sowie die Lasereinrichtung 15 wirksam werden.

15 Zusätzlich zu den Klemmbalken 50 bzw. 70, die auf die Auflagen 41, 43 zu absenkbar sind, um zu teilendes Verbundglas 10 an den Auflagen 41 und 43 festzulegen, können in den Auflagen 41 und/oder 43 im Bereich ihrer einander benachbarten Ränder 49, 42 mit Unterdruck beaufschlagbare Sauger 11 (gezeigt für die Auflage 43) vorgesehen sein, um das Festhalten des zu teilenden Verbundglases zu unterstützen. Insbesondere können diese Vakumsauger auch dazu dienen, das Verbundglas 10, das für einen Schnitt gegenüber den Schneidwerkzeugen entsprechend ausgerichtet worden ist, festzulegen, bis die Klemmbalken 50, 70 abgesenkt worden sind.

20 25 Der Klemmbalken 70 an der beweglichen Auflage wird von zwei Führungsstangen 71 geführt, die im Bereich der Enden des Klemmbalkens 70 vorgesehen sind und in dort vorgesehenen Führungsbuchsen geführt sind. Zum Heben und Senken des Klemmbalkens 70 sind an seinen beiden Enden angreifende Spindelantriebe vorgesehen, deren Spindeln 72 mit dem Klemmbalken 70 verbunden sind. Die Führungsstangen 71 und die Spindelmuttern der Spindelantriebe sind am Rahmen der Auflage 43 montiert. Um ein gleichmäßiges Heben des der beweglichen Auflage 43 zugeordneten Preßbalkens 70 zu bewirken, sind die beiden Spindelantriebe mit einem gemeinsamen Antriebsmotor über Wellen gekuppelt.

30 Die Lasereinrichtung 15 ist über einen Schlitten 65 auf der am Klemmbalken 50 montierten Führungsschiene 60 verschiebbar geführt. Zum Verstellen der Lasereinrichtung 15 entlang des Spaltes 52 zwischen den beiden Auflagen 41, 43 in der Symmetrieebene 63 ist ein Endlosriemenantrieb 67 vorgesehen, mit dem die Lasereinrichtung 15 gekuppelt ist.

Der der beweglichen Auflage 43 zugeordnete Klemmbalken 70 trägt eine Laufschiene 93, die zum anderen Klemmbalken 50 hin weist.

35 Auf im Maschinengestell 40 montierten Führungsschienen 82 sind beidseits der beweglichen Auflage 43 Schlitten 81 geführt, die an nach oben ragenden Armen 86, die miteinander verbunden sind, eine Anschlagleiste 80 tragen. Die Anschlagleiste 80 ist an den Armen 86 um eine zur Auflage 43 parallele Achse verschwenkbar gelagert, so daß sie angehoben oder abgesenkt werden kann. Hierzu ist die Anschlagleiste 80 an Lenkern 83 befestigt, die mit einer Welle 84 gekuppelt sind, an der ein Druckmittelzylinder 85 über einen Hebelarm 87 angreift. Das Anheben und Absenken der Anschlagleiste 80 dient dazu, die Bewegungen der verschwenkbaren Auflage 43 nicht zu behindern.

40 45 Um das Durchbiegen der Klemmbalken 50, 70, wenn diese Verbundglas 10 gegen die Auflagen 41 und 43 pressen, zu verhindern, sind in der Mitte beider Klemmbalken 50, 70 nach oben weisende Steher 95 (Fig. 2) vorgesehen, von welchen Zugstangen 96 zu den Enden der Klemmbalken 50, 70 geführt und dort befestigt sind. Durch Vorspannen der Zugstangen 96 werden auch die Klemmbalken 50, 70 vorgespannt, so daß sie Verbundglas 10 gleichmäßig über die gesamte Länge gegen die ihnen zugeordnete Auflage 41 bzw. 43 drücken. Eine ähnlich aufgebaute Versteifung mit nach unten weisenden Stehern kann an den dem Spalt 52 benachbarten Rändern 42, 49 der Auflagen 41, 43 bzw. den dort befindlichen Teilen des Maschinengestells bzw. des Rahmens der Auflagen vorgesehen sein.

50 Wie insbesondere die Fig. 2 zeigt, ist an dem Schlitten 65, der die Lasereinrichtung 15 trägt und der auf der Führungsschiene 60 läuft, eine Sprezeinrichtung 90 vorgesehen. Diese Sprezeinrichtung 90 trägt an ihrer der Laufschiene 93 am der beweglichen Auflage 43 zugeordneten Klemmbalken 70 zugekehrten Seite wenigstens eine, im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Laufrollen 91, die frei drehbar in dem Träger 97 der Sprezeinrichtung 90 gelagert sind.

55 Diese Sprezeinrichtung 90 hat folgende Funktion: Nachdem in der beschriebenen Vorrichtung eingespanntes Verbundglas 10 beidseitig geritzt und durch Verschwenken der beweglichen Auflage 43 um ihre Achse 46 zunächst nach oben und dann nach unten gebrochen wurde und nachdem die Scheiben des Verbundglases 10 verbindende Kunststofffolie mit Hilfe der Lasereinrichtung 15 durchgetrennt (abgeschmolzen) worden ist, werden die Teile des Verbundglases 10 im Bereich der Bruchlinie auseinandergezogen, damit sich der Spalt 10" bildet. So wird verhindert, daß die beiden Teile der Kunststofffolie wieder

aneinander haften, wenn sie sich abkühlen. Dieses Auseinanderziehen wird durch Betätigen der beiden Druckmittelmotore 44 an den Seitenrändern der beweglichen Auflage 43 bewirkt, welche das Verbundglas 10 von der Bruchlinie weg vorspannen.

Das eigentliche Bilden des Spaltes 10" zwischen den beiden Teilen des zu teilenden Verbundglases 10 erfolgt durch die Spreizvorrichtung 90. Die Spreizvorrichtung 90 ist, bezogen auf die Bewegungsrichtung (Pfeil 92) der Lasereinrichtung 15, nach dieser angeordnet und drückt die beiden Klemmbalken 50, 70 von einem Ende her beginnend und zum anderen hin fortschreitend auseinander, wenn sie zwischen den beiden Klemmbalken 50, 70 durchgeschoben wird.

Dabei genügt es, die Klemmbalken 50, 70 nur ganz wenig auseinander zu bewegen (wenige Zehntelmillimeter, z.B. 0,5 mm). Durch die Spreizvorrichtung 90 wird ein Durchbiegen der beiden Klemmbalken 50, 70 in einer zu den Auflagen 41, 43 parallelen Ebene verhindert und die Kraft, welche die Zylinder 44 zum Auseinanderziehen aufbringen müssen, erheblich verringert. Dieses Öffnen des Spaltes 10" ist in Fig. 2 der Übersichtlichkeit wegen übertrieben stark dargestellt.

Wenngleich eine Spreizeinrichtung 90 mit einer an der Laufschiene 93 angreifenden Druckrolle 91 denkbar ist, empfiehlt es sich, wenigstens zwei oder auch mehrere solcher in einem gemeinsamen oder in getrennten Trägern 97 Druckrollen 91 vorzusehen, deren Abstand von der Führungsschiene 60 entgegen der Bewegungsrichtung der Spreizeinrichtung 90, wenn diese betätigt wird, zunimmt.

Es ist auch nicht erforderlich, die Spreizeinrichtung 90 auf dem Schlitten 65 zu montieren, der auch die Lasereinrichtung 15 trägt, wenngleich diese Ausführungsform wegen der einfachen Konstruktion bevorzugt wird.

Weiters ist es möglich, bezogen auf die Bewegungsrichtung, nach der Spreizeinrichtung 90 Stützglieder 100 vorzusehen, die den Spalt 10" offenhalten, indem sie die Klemmbalken 50, 70 auseinanderhalten. Diese Stützglieder 100 können durch flexible Mittel 101 mit dem Schlitten 61, der die Spreizeinrichtung 90 trägt, gekuppelt sein, so daß sie beim Vorwärtsschieben der Spreizeinrichtung 90 nach und nach in den Spalt 52 zwischen den beiden Klemmbalken 50, 70 bewegt (gezogen) werden.

Bei der schematisch in Fig. 3 gezeichneten Arbeitsweise zum Teilen von Verbundglas 10 werden, nachdem der Bruch in beiden Glasscheiben des Verbundglases 10 im Bereich der Ritzlinie geöffnet worden ist, so daß eine durchgehende Bruchlinie 12 in beiden Glasscheiben vorliegt, die beiden Teile des Verbundglases 10 in einer Ebene ausgerichtet. Der Laserstrahl wird von der Lasereinrichtung 15 von einer Seite her im Bereich der Bruchlinie 12 in diese gerichtet, so daß er die zwischen den beiden Glasscheiben vorgesehene Verbundfolie abschmilzt.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Variante wird das Verbundglas 10 zum Öffnen des Bruches entlang der Ritzlinien zunächst nach oben und dann nach unten gebogen oder geknickt, indem man die Teile des Verbundglases 10 gegeneinander verschwenkt. Dies wird bevorzugt so ausgeführt, daß ein Teil des Verbundglases 10 festgehalten wird und der andere gegenüber diesem Teil nach unten verschwenkt wird, wie dies für den in Fig. 4 rechten Teil des Verbundglases 10 gezeigt ist. Im Bereich der Bruchlinie 12 bildet sich dann ein keilförmiger Spalt, der sich von oben nach unten verjüngt. Dabei wird bevorzugt so vorgegangen, daß die Kanten des Verbundglases 10 auf einer Seite (in Fig. 4 oben) einen Abstand voneinander aufweisen, wogegen sie auf der anderen Seite (in Fig. 4 unten) aneinander anliegen. Dadurch ergeben sich keine Schwierigkeiten mit dem Festhalten der Teile des Verbundglases, da sich diese im Bereich ihrer aneinander anliegenden Kanten aneinander abstützen. Die beim Abstützen der Teile des Verbundglases 10 aneinander auftretenden Kräfte können aber klein gehalten werden, da die Teile des Verbundglases 10 beim Verschwenken des einen Teiles gegenüber dem anderen Teil voneinander weg bewegt werden oder wenigstens in Richtung voneinander weg, d.h. quer zur Bruchlinie 12 vorgespannt werden.

In den so gebildeten, sich keilförmig verjüngenden Spalt wird der Laserstrahl aus der Lasereinrichtung 15 gerichtet, so daß die Kunststofffolie, welche die beiden Glasscheiben des Verbundglases 10 miteinander verbindet, problemlos abgeschmolzen werden kann.

Es ist nicht erforderlich, das Öffnen des Bruches entlang einer Ritzlinie im Verbundglas in einem Arbeitszug (wie beschrieben) mit dem Durchtrennen der Kunststofffolie auszuführen, wenngleich diese Arbeitsweise bevorzugt ist, da das Verbundglas dann nicht mehr neu gegenüber der Laservorrichtung 15 ausgerichtet werden muß.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

Bei einem Verfahren zum Schneiden von Verbundglas 10 wird das Verbundglas 10 auf beiden Seiten geritzt, zunächst zur einen und dann zur anderen Seite geknickt. Nach dem zweiten Knickvorgang die beiden Teile des Verbundglases 10 von der so gebildeten Bruchlinie 12 weg vorgespannt. Die so vorgespannte Folie 10 wird durch einen Laserstrahl, der entlang der Bruchlinie 12 bewegt wird, durchgetrennt. Dann werden die beiden Teile des Verbundglases 10 voneinander weg bewegt und zwischen ihnen

von einem zum anderen Ende der Bruchlinie fortschreitend ein Spalt 10" geöffnet.

Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens besitzt zwei Auflagen 41, 43 für das zu schneidende Verbundglas 10, von welchen eine um eine Achse 46 verschwenkbar ist. Zum Festlegen des Verbundglases 10 an den Auflagen 41, 43 sind Klemmbalken 50, 70 vorgesehen. Die schwenkbare Auflage 43 kann zum Öffnen des Spaltes 10" nach dem Brechen des Verbundglases 10 von der gestellfesten Auflage 41 weg bewegt werden. Das Auseinanderbewegen der Auflagen 41, 43 wird durch eine Sprezeinrichtung 90 unterstützt, welche die Klemmbalken 50, 70 auseinanderdrückt. Die Sprezeinrichtung 90 kann gemeinsam mit der Lasereinrichtung 15 entlang der Klemmbalken 50, 70 verschoben werden, so daß diese von einem Ende her auseinander gedrückt werden.

10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Teilen von Verbundglas, insbesondere Zweischeiben-Verbundglas, bei dem man das Verbundglas auf beiden Seiten ritzt, das Verbundglas zum Öffnen des Bruches entlang einer Ritzlinie zunächst zur einen und dann zur anderen Seite biegt oder knickt und die zwischen den Scheiben des Verbundglases angeordnete Kunststofffolie im Bereich der Bruchlinie zwischen den so gebildeten Teilen des Verbundglases abschmilzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zum Abschmelzen der Folie einen Laserstrahl in die Bruchlinie zwischen den Teilen des Verbundglases richtet und daß man den Laserstrahl von einem Ende der Bruchlinie in deren Längsrichtung bis zum anderen Ende derselben bewegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man den Laserstrahl in die Bruchlinie richtet und dabei die beiden Teile des Verbundglases in einer Ebene hält.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man einen Teil des Verbundglases gegenüber dem anderen Teil um eine zur Bruchlinie verlaufende Achse verschwenkt und so entlang der Bruchlinie einen sich keilförmig verjüngenden Spalt bildet und daß man den Laserstrahl von der breiteren Seite des Spaltes auf die Kunststofffolie richtet.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die entlang der Bruchlinie verlaufenden Kanten der Teile des Verbundglases auf einer Seite einen Abstand aufweisen und auf der anderen Seite aneinander anliegen.
- 35 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß man einen Teil des Verbundglases gegenüber dem anderen Teil nach unten verschwenkt, so daß der Spalt nach oben offen ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß man den keilförmigen Spalt zwischen den Teilen des Verbundglases bildet, indem man einen Teil des Verbundglases nach dem Öffnen des Bruches in der gegenüber dem anderen Teil verschwenkten Lage beläßt.
- 40 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Teile des Verbundglases wenigstens beim Öffnen des zweiten Bruches im Verbundglas und/oder vor dem oder während des Abschmelzen(s) der Folie im Sinne einer Bewegung voneinander weg vorspannt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Teile des Verbundglases nach dem Abschmelzen der Folie quer zur Bruchlinie voneinander weg bewegt.
- 45 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Teile des Verbundglases der Bewegung des Laserstrahls entlang der Bruchlinie folgend voneinander weg bewegt und so entlang der Bruchlinie fortschreitend einen Spalt zwischen den Teilen des Verbundglases öffnet.
- 50 10. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit zwei plattenartigen Auflagen (41, 43) für das zu schneidende Verbundglas (10), von welchen mindestens eine (43) um eine im Bereich des Spaltes (52) zwischen den beiden Auflagen (41, 43) verlaufende Achse (46) verschwenkbar ist, mit Einrichtungen (50, 70) zum Festlegen des Verbundglases (10) an den Auflagen (41, 43) und mit einer Einrichtung zum Ritzen der oberen und der unteren Glastafel des Verbundglases (10), **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Lasereinrichtung (15) vorgesehen ist, deren Laserstrahl auf die Bruchlinie zwischen den beiden auf den Auflagen (41, 43) festgelegten Teilen des Verbundglases

(10) gerichtet ist, und daß die Lasereinrichtung (15) auf wenigstens einer parallel zur Achse (46) ausgerichteten Führungsschiene (60) entlang der Bruchlinie zwischen den Teilen des Verbundglases verschiebbar geführt ist.

- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auflagen (41, 43) wie an sich bekannt als Luftkissenäste ausgebildet sind, wobei an die Austrittsöffnungen für die das Luftkissen bildende Luft zum Unterstützen des Festlegens von Verbundglas (10) an den Auflagen (41, 43) Unterdruck anlegbar ist.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine (41) der beiden Auflagen (41, 43) im Maschinengestell (40) wie an sich bekannt starr befestigt ist, daß die zweite Auflage (43) wie an sich bekannt um die im Bereich des Spaltes (52) zwischen den Auflagen (41, 43) verlaufende Achse (46) verschwenkbar gelagert und zusätzlich in Richtung der Ebene der ortsfesten Auflage (41) quer zu dieser beweglich ist, und daß die Lasereinrichtung (15) auf einer parallel zur Achse (46) ausgerichteten Führungsschiene (60) geführt ist.
- 15 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bewegliche Auflage (43) über an Kolbenstangen von Druckmittelzylindern (44) befestigte Lager (45) im Maschinengestell (40) verschwenkbar gelagert ist und daß dem dem Spalt (52) gegenüberliegenden Rand der beweglichen Auflage (43) wenigstens ein Druckmittelzylinder (47) zum Schwenken der Auflage (43) zugeordnet ist.
- 20 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckmittelzylinder (47) ein Doppelzylinder mit nach zwei Seiten austretenden Kolbenstangen ist.
- 25 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß an wenigstens einer der Auflagen (41, 43) eine Unterdrucksaugvorrichtung, die aus mehreren im Bereich des der anderen Auflage (41, 43) benachbarten Ränden der Auflage angeordneten Saugköpfen (11) besteht, vorgesehen ist.
- 30 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung zum Festlegen von Verbundglas (10) an den Auflagen (41, 43) an wenigstens einer der beiden Auflagen (41) ein von oben auf die Auflage (41) zu absenkbare, an sich bekannter Klemmbalken (50) ist, daß der Klemmbalken (50) an Hebeln (51) montiert ist, die im Bereich des vom Spalt (52) entfernt liegenden Rändes (48) der Auflage (41) im Maschinengestell (40) verschwenkbar gelagert sind.
- 35 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Betätigen des Klemmbalkens (50) um eine maschinengestellfeste Achse verschwenkbar gelagerte Hebel (54) vorgesehen sind, die jeweils über eine Schub- bzw. Zugstange (55) mit dem Klemmbalken (50) gekuppelt sind.
- 40 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hebel (54) an einer im Maschinengestell (40) drehbar gelagerten Welle (53) vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das von oben wirksame Schneidwerkzeug auf der Führungsschiene (60) der Lasereinrichtung (15) verfahrbar ist.
- 45 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Klemmbalken (50) die Führungsschiene (60) für die Lasereinrichtung (15) und gegebenenfalls das Schneidwerkzeug (11) trägt.
- 50 21. Vorrichtung nach Anspruch 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den einander zugekehrten Ränden beider Auflagen (41, 43) für das Verbundglas (10) wie an sich bekannt je ein Klemmbalken (50, 70) vorgesehen ist, wobei der der beweglichen Auflage (43) zugeordnete Klemmbalken (70) auf mit der beweglichen Auflage (43) starr verbundenen, zu dieser senkrechten Führungsschienen oder -stangen (71) verschiebbar geführt ist.
- 55 22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Heben und Senken des Klemmbalkens (70) an der beweglichen Auflage (43) montierte Spindelantriebe (72) vorgesehen sind.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einem Klemmbalken (50) eine Führungsschiene (60) vorgesehen ist, auf der eine Spreizeinrichtung (90) zum in Längsrichtung der Klemmbalken (50, 70) fortschreitenden Auseinanderbewegen der Klemmbalken (50, 70) und der Auflagen (41, 43) geführt ist, und daß sich die Spreizeinrichtung (90) am gegenüberliegenden Klemmbalken (70) abstützt.
5
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Spreizeinrichtung (90) über wenigstens eine Rolle (91) am gegenüberliegenden Klemmbalken (70) abstützt.
10
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spreizeinrichtung (90) auf der Führungsschiene (60) für das Schneidwerkzeug und oder die Lasereinrichtung (15) verschiebbar geführt ist.
15
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spreizeinrichtung (90) am Schlitten (61) für die Lasereinrichtung (15) montiert ist.
20
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spreizeinrichtung (90), bezogen auf die Vorschubrichtung (Pfeil 92) der Lasereinrichtung (15) nach dieser angeordnet ist.
25
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckrolle (91) der Spreizeinrichtung (90) an einer Laufschiene (93) auf dem gegenüberliegenden Klemmbalken (70) anliegt.
30
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsschiene (60) für die Spreizeinrichtung (90) an dem der starren Auflage (41) zugeordneten Klemmbalken (50) befestigt ist, und daß die Laufschiene (93) für die wenigstens eine Rolle (91) der Spreizeinrichtung (90) an dem der beweglichen Auflage (43) zugeordneten Klemmbalken (70) vorgesehen ist.
35
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spreizeinrichtung (90) aus mehreren Spreizteilen besteht, deren wirksame Breite, bezogen auf die Bewegungsrichtung (Pfeil 92) der Spreizeinrichtung (90) entlang der Klemmbalken (50, 70), zunimmt.
40
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spreizeinrichtung (90) mehrere Stützrollen (91) aufweist, deren dem gegenüberliegenden Klemmbalken (70) zugekehrten Umfangsbereiche bezogen auf die Bewegungsrichtung (Pfeil 92) der Spreizeinrichtung (90) entlang der Klemmbalken (50, 70) von dem Klemmbalken (50), auf dem die Spreizeinrichtung (90) geführt ist, zunehmenden Abstände aufweisen.
45
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkachse (46), um welche die bewegliche Auflage (43) verschwenkbar ist, über den Oberseiten der Auflagen (41, 43) liegt, und in der Vertikalebene (63) ausgerichtet ist, in der die Schneideinrichtung und die Lasereinrichtung (15) wirksam ist.
50
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Festlegen der Schnittlage ein verstellbarer, an sich bekannter Anschlag (80) für das Verbundglas (10) vorgesehen sind.
55
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag eine über der verschwenkbaren Auflage (43) vorgesehene Anschlagleiste (80) für das Verbundglas ist, die auf Schlitten (81) befestigt ist, die ihrerseits auf gestellfesten Führungsschienen (82), die neben den Querrändern der verschwenkbaren Auflage (43) vorgesehen sind, verschiebbar ist.
60
35. Vorrichtung nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlagleiste (80) von Armen (83) getragen wird, die an einer Welle (84) befestigt sind, die mit ihren Enden in den Schlitten (81) gelagert und von wenigstens einem Druckmittelmotor (85) verdrehbar ist, so daß die Anschlagleiste (80) gehoben und gesenkt werden kann.
65

AT 403 689 B

36. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Spindelantriebe (72) für das Heben und Senken des der beweglichen Auflage (43) zugeordneten Klemmbalkens (70) von einem gemeinsamen Antrieb antreibbar sind.
- 5 37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Mitte der Klemmbalken (50, 70) nach oben weisende Steher (95) vorgesehen sind, und daß zwischen dem oberen Ende jedes Stehers (95) und den beiden Enden jedes Klemmbalkens (50, 70) je eine Zugstange (96) gespannt ist.

10

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

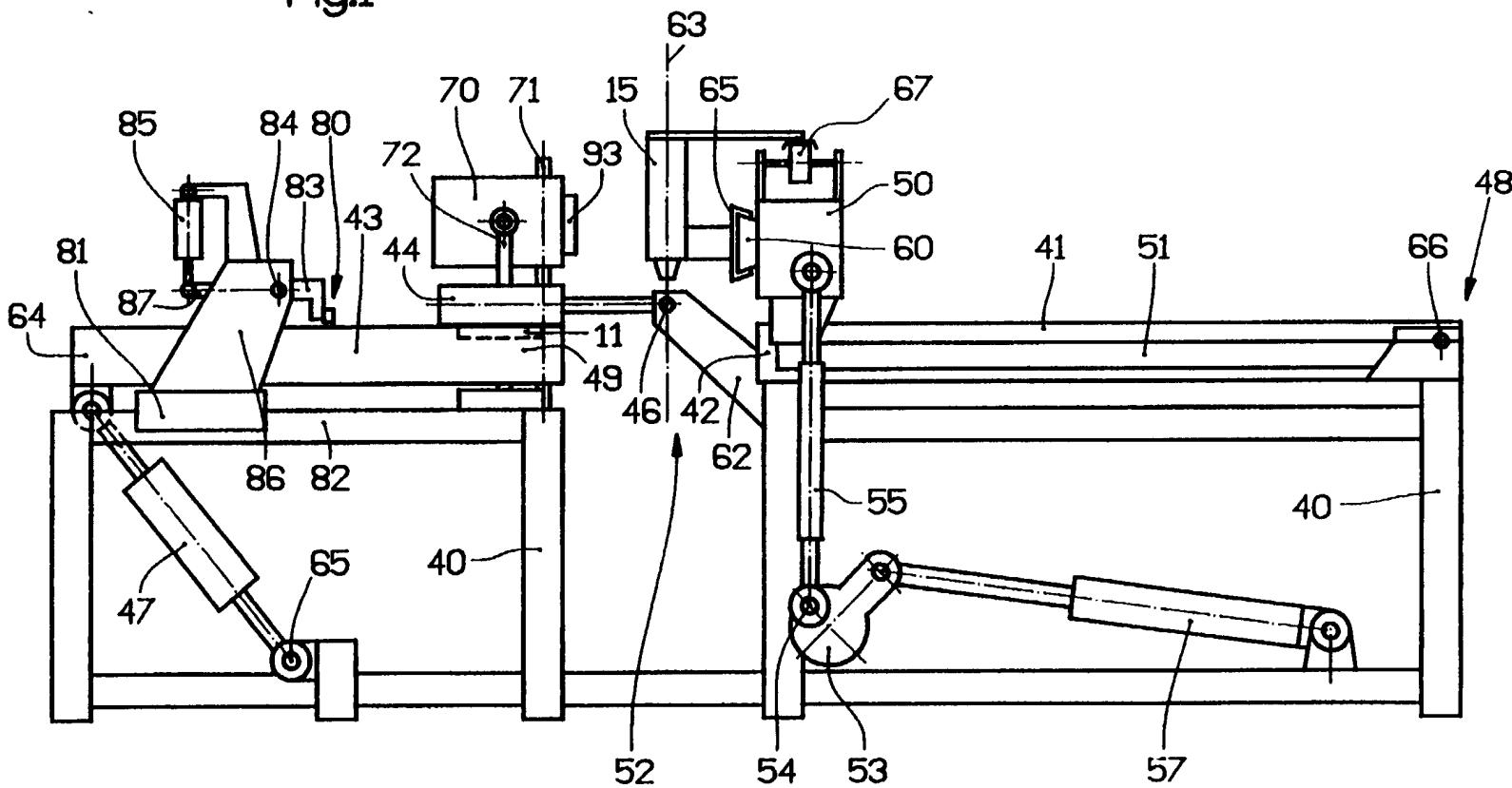


Fig.2

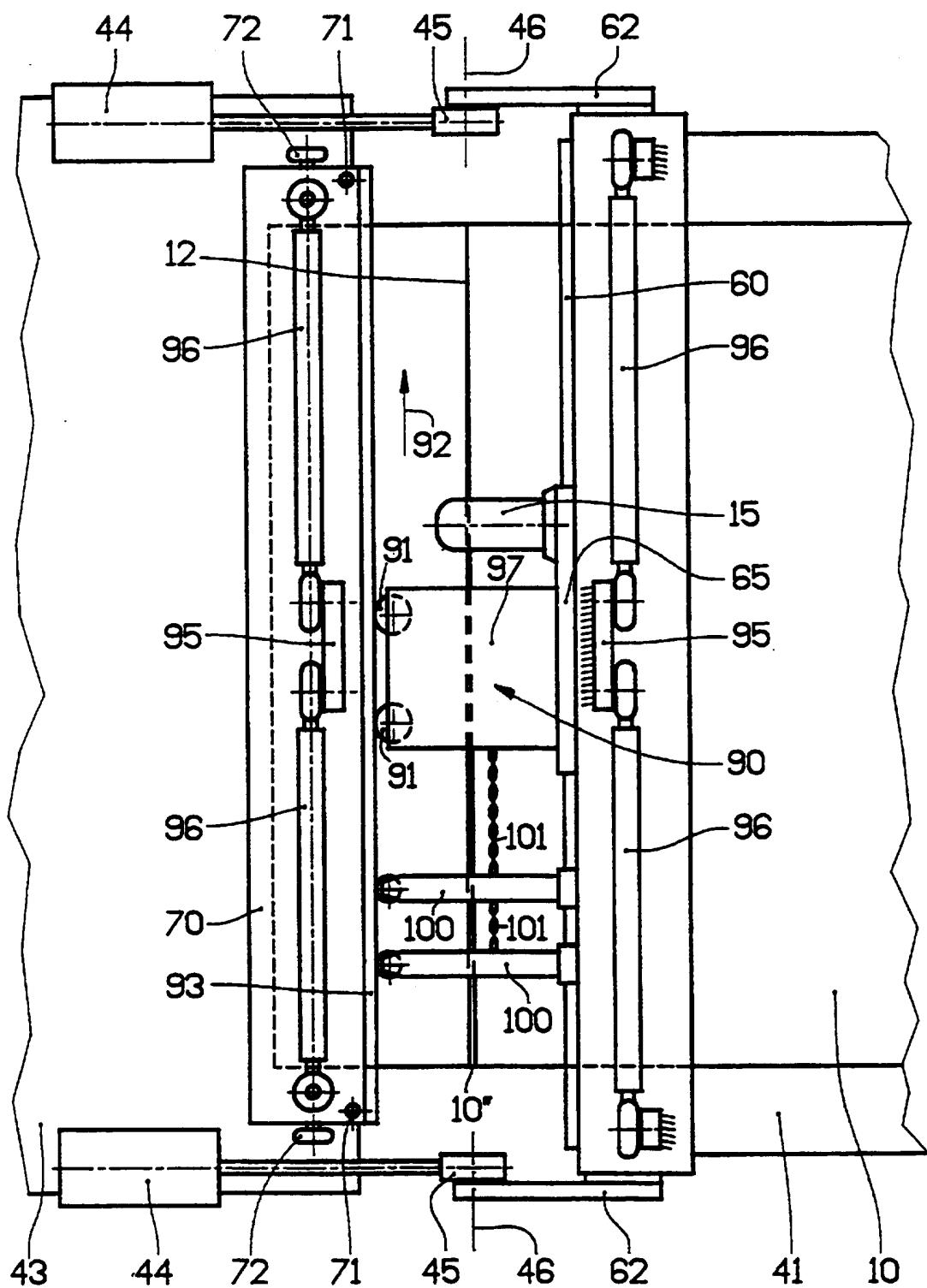


Fig.3

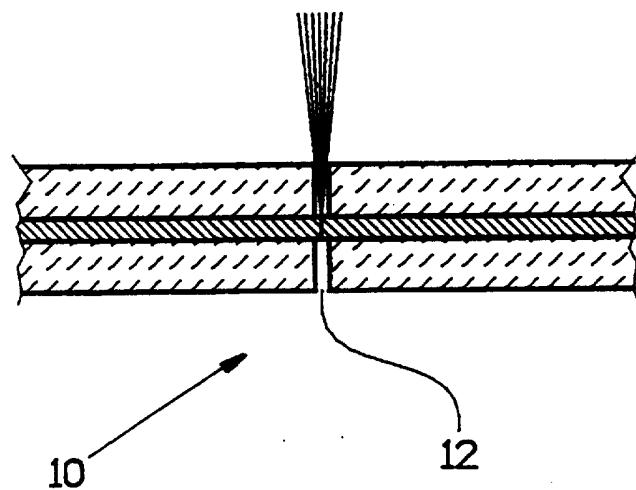


Fig.4

