

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82103016.0

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 J 29/07**  
**H 01 J 9/14**

22 Anmeldetag: 08.04.82

30 Priorität: 18.04.81 DE 3115799

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.10.82 Patentblatt 82/43

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR IT NL

71 Anmelder: International Standard Electric Corporation  
320 Park Avenue  
New York New York 10022(US)

84 Benannte Vertragsstaaten:  
FR IT NL

71 Anmelder: Standard Elektrik Lorenz Aktiengesellschaft  
Hellmuth-Hirth-Strasse 42  
D-7000 Stuttgart 40(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE

72 Erfinder: Berner, Dietrich  
Herrenbachstrasse 17  
D-7336 Uhingen 1(DE)

72 Erfinder: Reidinger, Rolf  
Amselweg 12  
D-7301 Deizisau(DE)

72 Erfinder: Vollath, Rainer  
Rotenackerstrasse 11  
D-7300 Esslingen(DE)

74 Vertreter: Graf, Georg Hugo et al,  
c/o Standard Elektrik Lorenz AG Patent- und  
Lizenzwesen Postfach 300 929 Kurze Strasse 8  
D-7000 Stuttgart 30(DE)

54 **Masken-Rahmen-Kombination und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

57 Die Erfindung betrifft eine Masken-Rahmen-Kombination als Farbauswahlelektrode in einer Farbfernsehröhre und hat zur Aufgabe, ein vereinfachtes Fertigungsverfahren für eine solche Elektrode anzugeben. Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch gemeinsame Querflächenbehandlung von Maske und Rahmen nach deren Verbindung durch erfindungsgemäß positionierte Punktschweißungen nach einem erfindungsgemäßen Temperaturprogramm.

Hauptvorteile: Die neue Folge der Fertigungsschritte spart einen Durchlaufofen ein. Durch veränderte Maximaltemperatur ist das Zusammenfallen gering, so daß die Vorgabe des Maskenwerkzeugs festliegt.

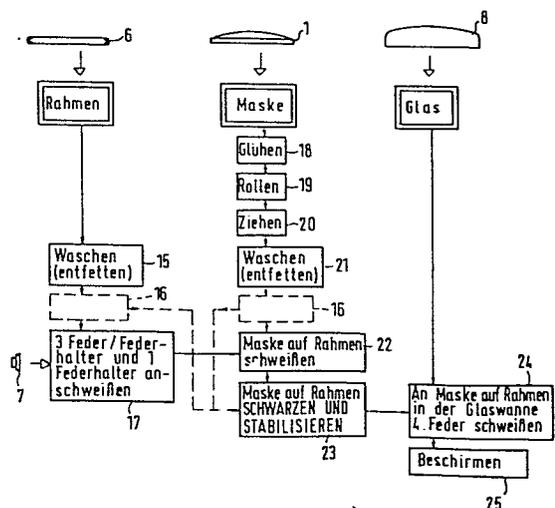


Fig.6

EP 0 063 322 A1

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

### Masken-Rahmen-Kombination und Verfahren zur ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Masken-Rahmen-Kombination, wie sie als Auswahl-elektrode in Farbfernsehröhren verwendet wird und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

In einer Farbfernsehröhre üblicher Bauart müssen die drei Elektronenstrahlen die ihnen zugeordneten roten, grünen und blauen Leuchtstoffbereiche des Bildschirms genau treffen. Die dafür notwendige winkelabhängige Zuordnung der Farbbereiche zu den Elektronenstrahlen wird durch die sogenannte Maske erreicht. Vor jeder Dreiergruppe von Farbstoffbereichen des Bildschirms befindet sich eine Öffnung in dieser Maske, welche sich in geringer Entfernung hinter dem Leuchtschirm befindet.

Die Anforderungen an die Genauigkeit der Lage und der Abmessungen einer solchen Maske sind sehr hoch, denn die Zuordnung von Masken- und Bildschirmstruktur muß bei der Herstellung in dem Gesamtbereich der Maskenfläche erreicht und während des Betriebs der Röhre über deren gesamte Lebensdauer erhalten werden. Insbesondere darf sich während der Inbetriebnahme durch die Erwärmung keine störende Lageänderung ergeben. Die hieraus resultierenden Bedingungen an die Konstruktionsform und Herstellung können nur durch optimale Gestaltung des Produkts und der verwendeten Fertigungstechnologie erfüllt werden, so daß zunächst auch ein vergleichsweise hoher Aufwand getragen werden muß.

Ziel der Erfindung ist es, die Wirtschaftlichkeit einer solchen Fertigung durch weitere Vereinfachung des Herstellganges zu ermöglichen. Dies wird erreicht durch eine auf diese Prozeßvereinfachung abgestimmte Verbesserung der Konstruktionsform. Im Mittelpunkt stehen dabei die Arbeitsgänge des sogenannten Schwärzens der Maske und ihres Trägerrahmens, was auch als Oberflächenpassivierung bezeichnet werden kann und vorwiegend dazu dient, die Korrosion der verwendeten Eisenbleche zu verhindern und die Flächen reflexionsfrei und gut wärmeabstrahlend zu machen. Bisher hat man den Zusammenbau der Maske mit ihrem Rahmen nach deren getrenntem Schwärzen vorgenommen, um dabei Maßänderungen infolge der Temperatureinwirkung von ca. 600°C beim Schwärzen weitgehend ausgleichen zu können. Nach dem Zusammenbau durch Punktschweißen wurde die Masken-Rahmen-Kombination bei ca. 450°C stabilisiert, womit innere Spannungen im Werkstoff, die durch das Schweißen entstanden waren, vermindert wurden. Die zweimalige Temperaturbehandlung von Maske und Rahmen in getrennten Arbeits-

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

gängen und Geräten hat einen großen Aufwand an Handhabung sowie die Notwendigkeit zur Bereitstellung von zwei Ofenanlagen verursacht, wobei besonders erschwerend hinzukam, daß das getrennte Stapeln sowohl bei Masken als auch bei Rahmen während der Wärmebehandlungen sehr leicht zum Verziehen unter deren Eigengewicht führt und somit die Stapelung nicht zur Einsparung von Fertigungskapazität, also Fabrikationsraum und Vorrichtungsaufwand ausgenützt werden kann. Beim Zusammenschweißen von Maske und Rahmen und beim Anschweißen der Befestigungsfedern war es infolge der beim Schwärzen auch schlecht stromleitend gewordenen Oberflächen nicht möglich, Schweißspritzer zu vermeiden. Weiter von Nachteil war, daß bei der bisherigen Maximaltemperatur beim Schwärzen eine hohe Nachverformung ("Zusammenfallen") der Maske auftrat.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein vereinfachtes Fertigungsverfahren anzugeben, welches die erwähnten Nachteile nicht aufweist und eine besonders im Hinblick auf das neue Fertigungsverfahren geeignet verbesserte Konstruktionsform der Masken-Rahmen-Kombination zu beschreiben.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den im Verfahrensanspruch 4 und im Sachanspruch 1 dargestellten Maßnahmen, wozu die Unteransprüche vorteilhafte Weiterbildungen enthalten.

Es wurde nämlich gefunden, daß die den bisherigen Fertigungsablauf hauptsächlich bestimmenden Erfordernisse für die Gestaltung des Herstellprozesses dann nicht mehr zwingend sind, wenn man erfingungsgemäß folgenden technischen Anweisungen folgt:

Die Lage der Schweißpunkte wird, wie im Anspruch 1 angegeben, so gewählt, daß die bei der Temperaturbehandlung auftretenden bzw. verbleibenden inneren Spannungen im Material von der Konstruktionsform durch funktionsmäßig noch zulässige Verformungen aufgenommen werden, die innerhalb des elastischen Bereiches bleiben. Kerbunden, Aussparungen und Einsackungen erfolgen zur Entkopplung gemäß dem Wortlaut von Anspruch 1. Der Maske wird damit die Möglichkeit gegeben, die infolge von Erwärmung auftretenden Dehnungen ohne zu große Wölbung optimal nach allen Seiten auszugleichen, so daß die maximale Lageänderung klein genug bleibt,

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

wenn die gemeinsame Wärmebehandlung der Masken-Rahmen-Kombination nach dem Wortlaut des Anspruchs 4 durchgeführt wird.

Anhand der Figuren wird die Erfindung nun beschrieben.

Fig.1 zeigt schematisch die Funktion einer Schattenmaske 1 mit Öffnungen 2, durch welche Elektronenstrahlen 3 auf Leuchtstoffbereiche 4 eines Bildschirms 5 treffen.

In Fig.2 ist die gesamte Schattenmaske 1 mit einem Rahmen 6 auf dem sie durch Punktschweißung entlang ihres Randes festgeschweißt ist, dargestellt. Verbindungsglieder 7 dienen zur Befestigung ("Einknöpfen") der Masken-Rahmen-Kombination in die Schirmwanne 8 einer Fernschröhre.

Fig.3 gibt die Verteilung von Schweißstellen 9 entlang des Randes der Schattenmaske.

Fig.4 zeigt, wie die Schweißstellen 9 durch Einschnitte 10 oder Ausschnitte 11 entkoppelt werden. Eine Sicke 12 dient dem Dehnungsausgleich.

Fig.5 gibt einen Querschnitt und zeigt die Sicke 12, wie sie in der Fig.4 zu sehen ist, und die Lage der Schweißstellen 9 außen am Rand der Maske 1 auf dem Rahmen 6.

Fig.6 stellt einen Ablaufplan der erfindungsgemäßen Masken-Rahmen-Fertigung dar. Die einzelnen Verfahrensschritte in Fig.6 sind durch Kästchen dargestellt.

In 15 wird der Rahmen gewaschen und entfettet. Das in 16 vorgenommene Schwärzen ist gemäß der Erfindung nun gemeinsam mit dem Stabilisieren der bereits miteinander verschweißten Teile 1, 6 und 7 in 23 durchgeführt. Im Verfahrensschritt 17 werden drei Verbindungsglieder 7 an den Rahmen geschweißt, auf dem in 22 die Maske 1 auch durch Punktschweißungen befestigt wird. Dann erfolgt die gemeinsame Wärmebehandlung zum Schwärzen und gleichzeitigen Stabilisieren in 23. Schritt 24 bezeichnet das Einsetzen in die Glaswanne 8 und die Anbringung des vierten Verbindungsgliedes. Der Herstellprozeß wird dann mit dem Beschirmen 25 fortgesetzt.

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

Die Verbindungsglieder 7 bestehen aus Bimetallfederhalter 7a und Befestigungsfeder 7b. Bei der vierten Befestigungsfeder erfolgt die Schweißung erst nach dem gleichzeitigen Schwärzen und Stabilisieren. Alle übrigen Schweißungen können als Punktschweißungen vor dem Schwärzen der zu verbindenden Teile erfolgen. Dies ergibt festere Schweißungen und hat den großen Vorteil, daß kaum noch Schweißspritzer entstehen, welche sich in den Öffnungen der Maske festsetzen könnten.

Ein früher notwendiger Produktionsschritt Entspannen von Maske und Rahmen und der dazu dienende Aufwand eines Durchlaufofens kann entfallen, weil erfindungsgemäß der Temperaturverlauf beim Schwärzen der vorher miteinander verschweißten Masken-Rahmen-Kombination auf eine Maximaltemperatur von  $580^{\circ}\text{C}$  begrenzt wird, und die Einwirkung dieser Temperatur auf die Maske nur andauert, bis auch der Rahmen sich auf gleicher Temperatur befindet. Durch Einengung der Verfahrensparameter sind die Verformungen der Maske ("Einfallen") und das Verziehen des Rahmens so gering, daß sie mit höchstens 0,3 mm Maßänderung durch die erfindungsgemäße konstruktive Gestaltung der Masken-Rahmen-Kombination im Bereich der elastischen Dehnung innerhalb der zulässigen Grenzen aufgenommen werden können. Zum Ausgleich des geringen noch stattfindenden "Einfallens", um also die Masken-Sollkontur am Fertigungsprodukt zu garantieren, wird diese verbleibende Maßänderung durch maßlichen Vorhalt an der Maskenprägeform kompensiert. Die während des Schwärzens der vorher verschweißten Masken-Rahmen-Kombination erfolgende Entspannung hat eine ausreichende Alterung der Metallteile zur Folge. Die erfindungsgemäße Einordnung des Fertigungsschrittes "Schwärzen-Stabilisieren" in den Ablauf bei der Herstellung der Masken-Rahmen-Kombination zeigt Fig.6. Gestrichelt eingetragen ist noch angedeutet, wo das Schwärzen im Ablauf bisher stattgefunden hat und die Pfeile deuten an, wohin dieser früher bei Maske und Rahmen getrennt ausgeführte Arbeitsgang gemeinsam integriert worden ist.

Die Vereinfachung und Verbesserung des Verfahrens ist durch die in den Fig.1 bis 5 gezeigte konstruktive Gestaltung, insbesondere der Maske, und die geeignete Wahl ihrer Abmessungen und der Lage der Schweißstellen somit möglich. Die leicht gewölbte Maske 1 soll die bei der Herstellung und im Betrieb auftretenden Dehnungen bei minimalen Form- und Lageänderungen im elastischen Bereich auf-

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

nehmen. Dies wird durch die Wahl von A, B und C (s.a. Fig.3 und Fig.4) sowie mit Entkopplungen erreicht. Als Entkopplungen werden hier die zur Aufnahme von Dehnungen dienenden Einschnitte 10, Ausschnitte 11, die umlaufende Sicke 12 und Ränder 13 ("Schürzen") ausgenützt. Es ist nicht immer günstig, alle Schweißstellen auszuführen. Insbesondere solche, die sich nahe den Ecken befinden, sind nicht immer nützlich und können unter Umständen auch weggelassen werden.

Wenn die Maße A, B und C eingehalten werden, und die Befestigungsstellen unter sich nicht zu dicht und nicht zu nahe bei Ecken und Kanten liegen, ist ausreichend dafür gesorgt, daß zwischen ihnen ausreichende Ausfederungen ermöglicht sind. Somit wird durch die Wahl der Lage von Verbindungs- und Entkopplungsstellen die Lageänderung der Maske bei der Herstellung und auch im Betrieb so klein gehalten, daß der verbesserte und vereinfachte Ablauf bei der Herstellung von Maske und Trägerrahmen realisiert werden kann.

6

Patentanwalt  
 Dipl.-Phys. Leo Thul  
 Postfach 300 929, Kurze Str. 8  
 D-7000 Stuttgart 30, Deutschland

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

Patentansprüche:

1. Masken-Rahmen-Kombination mit einer Maske (1) aus einem die Öffnungen (2) enthaltenden dünnen Blech, dessen umgebogenen Rand (13) mit einem die Maske tragenden, mit Verbindungsgliedern (7) aus Bimetall oder Haltern (7a) und Befestigungsfedern (7b) versehenen Rahmen (6) zur Verwendung als Farbauswahlelektrode in Farbfernsehröhren, deren Teile (1, 6 und 7) miteinander verschweißt, oberflächengeschwärzt und thermisch stabilisiert sind, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß entlang der längeren Seite der Maske für den Abstand A zwischen der Mitte dieser Seite und der nächstgelegenen Schweißstelle (9) die Bedingung  $\frac{D}{4,5} \leq A \leq \frac{D}{2,4}$ , auf der kürzeren Seite der Maske für den Abstand B zwischen der Schweißstelle und der nächstgelegenen Ecke der Maske die Bedingung  $\frac{D}{8,4} \leq B \leq \frac{D}{3,0}$ , sowie für die Breite C des Randes (13), nahe dessen Kante (14) die Schweißstellen angebracht sind, die Bedingung  $C \geq \frac{1,6 \cdot D}{100}$  gilt, wobei D die Länge der Bildschirmdiagonale ist, und daß die an den Ecken der Maske befindlichen Schweißstellen beiderseits durch Entkopplungselemente (10, 11) von mechanischen Spannungen entlastet sind.
2. Masken-Rahmen-Kombination nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Entkopplungen als Einschnitte (10) ausgeführt sind.
3. Masken-Rahmen-Kombination nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Entkopplungen als Ausschnitte (11) ausgebildet sind.

D.Berner-R.Reidinger-R.Vollath 1-1-5

4. Verfahren zur Herstellung einer Masken-Rahmen-Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 3, deren Teile (1, 6 und 7) miteinander verschweißt, oberflächengeschwärzt und thermisch stabilisiert sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Maske (1) und der Rahmen (6) nach ihrer Verbindung durch Punktschweißen auch mit Bimetallfederhaltern (7a) und Befestigungsfedern (7b) versehen werden und dann als Einheit aus Maske, Rahmen, Bimetallfederhaltern und Befestigungsfedern gemeinsam oberflächenbehandelt und dabei zugleich auch thermisch stabilisiert werden, wobei die Temperatureinwirkung solange erfolgt, bis Maske und Rahmen bei einer gemeinsamen Endtemperatur  $T_E$  gleich heiß sind und die Aufheizung zeitlich so erfolgt, daß der maximale Temperaturunterschied zwischen Rahmen und Maske  $< \text{ca. } \frac{1}{3}$  der gemeinsamen Endtemperatur  $T_E$  500 bis  $600^\circ\text{C}$ , vorzugsweise 570 bis  $580^\circ\text{C}$  beträgt, und daß die bei dieser thermischen Stabilisierung gleichzeitige bewirkte Oberflächenbehandlung durch Gegenwart von Generatorgas als Ofenatmosphäre eine Schwärzung der Masken-Rahmen-Kombination bewirkt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß durch Gegenwart von 2...3 % Sauerstoff eine zusätzliche Passivierung von Maske und Rahmen erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 4 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß nach der Stabilisierung und Oberflächenbehandlung die Abkühlung der Masken-Rahmen-Kombination durch eine Verminderung der Heizleistung im Ofen und durch die Wahl des Zeitpunkts der Entnahme aus dem Ofen soweit beschleunigt wird, daß die Temperatur des Rahmens innerhalb von ca. 4 Minuten unter  $\frac{T_E}{2}$  gefallen ist, und somit das Thermobimetall der Befestigungsfedern seine Daten nicht unzulässig stark ändert.

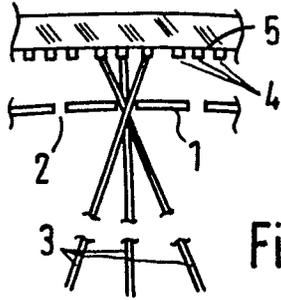


Fig.1

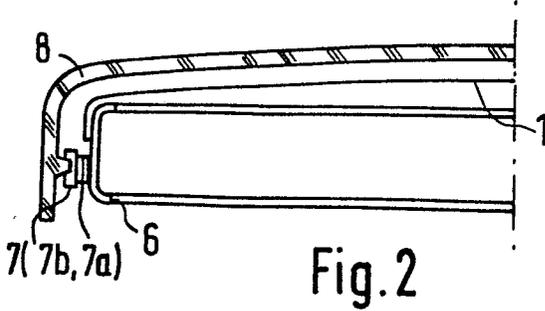


Fig.2

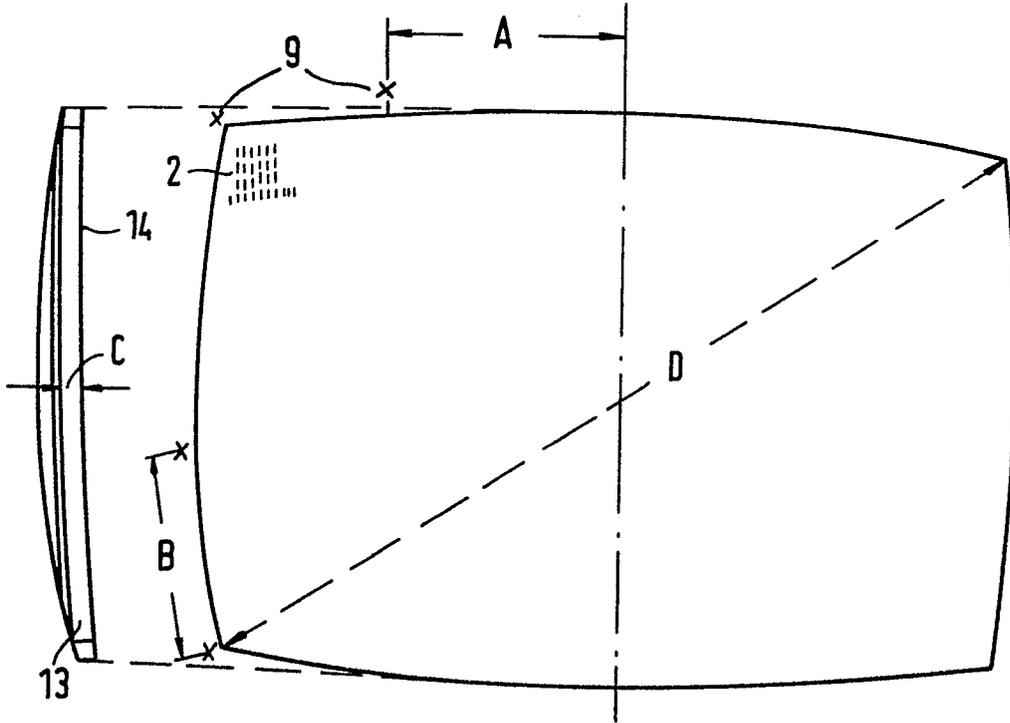


Fig.3

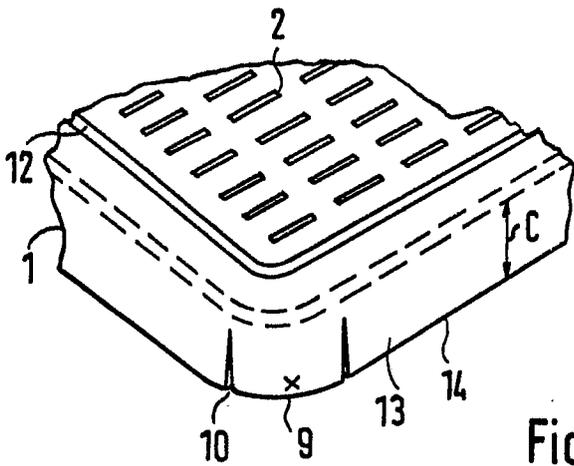


Fig.4

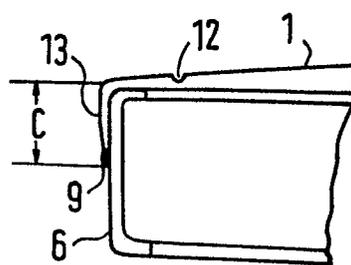
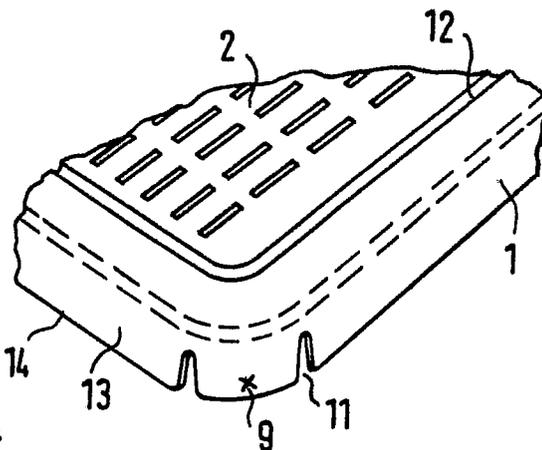


Fig.5

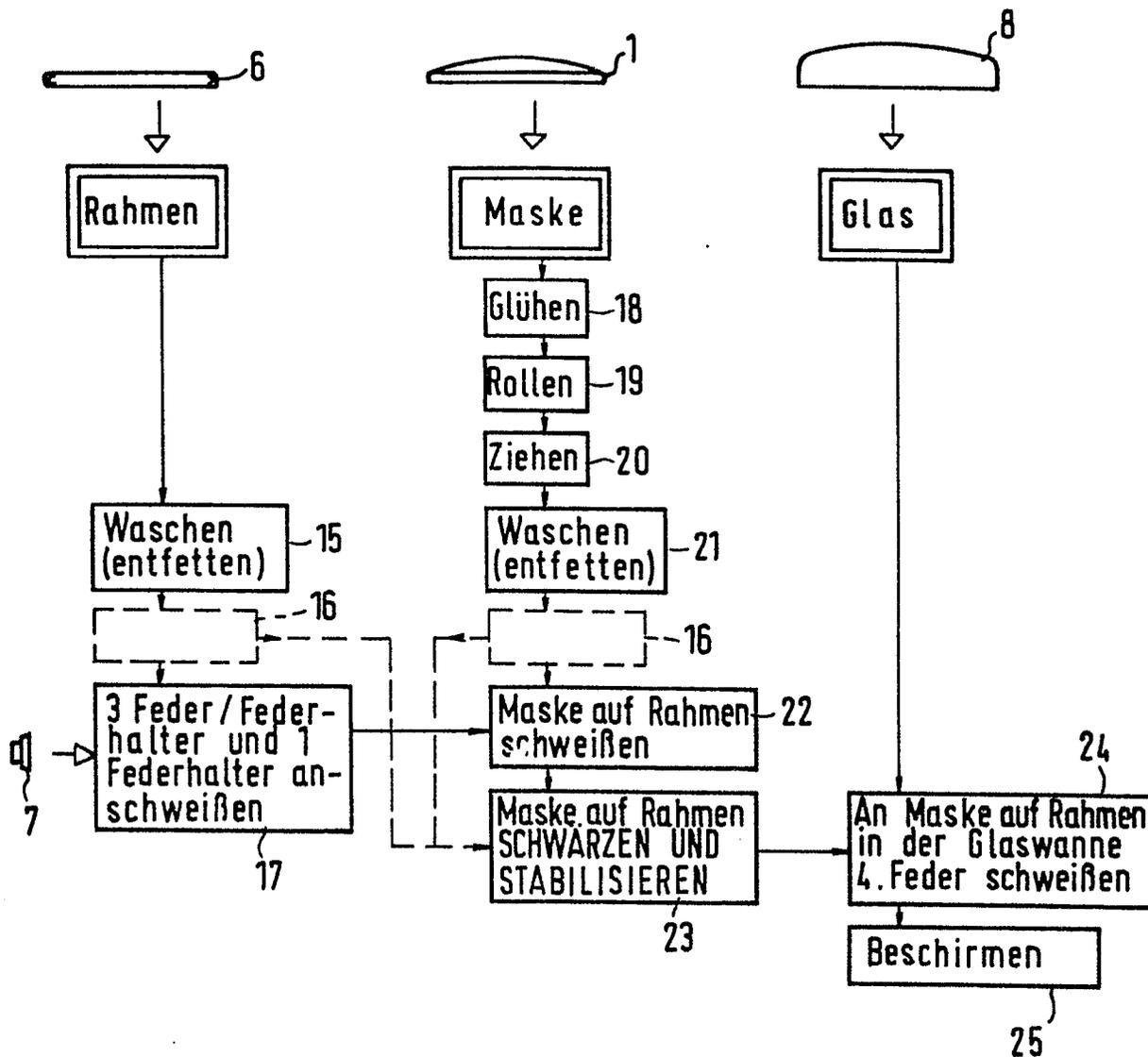


Fig.6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	DE-A-2 602 240 (LICENTIA) * Figuren 2-4; Seiten 7,8 *	1-3	H 01 J 29/07 H 01 J 9/14
A	DE-A-2 549 789 (LICENTIA) * Figuren 1-3; Seite 5, vorletzter Absatz - Ende der Seite 7 *	1-3	
P,A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr. 141(E-73)(813), 5. September 1981 & JP - A - 56 76139 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 23-06-1981, (Cat. P,A) * Seite 813, Zusammenfassung *	4,5	
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 3, Nr. 92(E-128), 4. August 1979 & JP - A - 54 71555 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 06-08-1979, (Cat. A) * Seite 166, Zusammenfassung *	4	
A	US-A-3 351 996 (FIORE) * Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 65 *	4	H 01 J 29/07 H 01 J 9/14
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-06-1982	Prüfer SCHAUB G.G.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument</p>			