



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 250 398 A5

4(51) H 01 J 29/07

H 04 N 9/20

H 01 J 31/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 J / 296 011 8

(22) 06.11.86

(44) 08.10.87

(31) 8503087

(32) 11.11.85

(33) NL

(71) siehe (73)

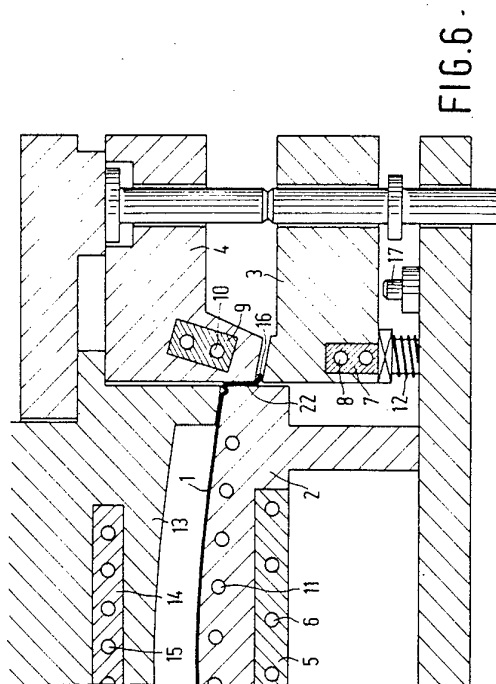
(72) van den Berg, Maria A. H.; van de Kerkhof, Marianus A., NL

(73) N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, 5621 Ba Eindhoven, NL

(54) Verfahren zum Formziehen einer Lochmaske für eine Farbfernsehbildröhre, mit diesem Verfahren hergestellte Lochmaske und mit einer derartigen Lochmaske versehene Farbfernsehbildröhre

(55) Formziehen, Lochmaske, Farbfernsehbildröhre, Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ, Ziehvorgang, Kragen

(57) Ein aus einer Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ bestehendes Lochmaskenblech 1 für eine Farbfernsehbildröhre wird mit einem Ziehvorgang formgezogen. Bei diesem Ziehvorgang wird das Lochmaskenblech 1 mit einem Kragen 22 versehen. Indem beim Ziehvorgang der Lochmaskenrand rutschfrei gehalten wird, kann gleichzeitig mit der Formung des Kragens 22 dieser Kragen 22 plastisch verformt werden, wodurch die Reproduzierbarkeit der Form des Lochmaskenbleches 1 vergrößert wird. Fig. 6



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Formziehen eines aus einer Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ bestehenden Lochmaskenblechs für eine Farbfernsehbildröhre mittels eines Ziehvorganges, bei dem am Lochmaskenblech ein Kragen geformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ergänzend zur Formung des Kragens dieser Kragen bleibend plastisch verformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bleibende plastische Verformung des Kragens bei einer Temperatur zwischen 150 und 250°C erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die plastische Verformung des Kragens wenigstens nahezu gleichzeitig mit der Formung des Kragens erfolgt und ein Flansch an diesem Kragen geformt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor der Formung des Flansches Ausnehmungen im Lochmaskenblech angebracht werden, die sich wenigstens im größten Teil des Lochmaskenblechs befinden, der später den Flansch darstellt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ eine Legierung mit 35 bis 37 Gew.-% Nickel gewählt wird.
6. Lochmaske in der Herstellung mit dem Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche.
7. Farbfernsehbildröhre mit einer Lochmaske nach Anspruch 6.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Formziehen eines aus einer Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ bestehenden Lochmaskenbleches für eine Farbfernsehbildröhre mittels eines Ziehvorganges, bei dem am Lochmaskenblock ein Kragen geformt wird.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Lochmaske.

Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine mit einer erfindungsgemäßen Lochmaske versehene Farbfernsehbildröhre.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Ein derartiges Verfahren ist in der niederländischen Patentanmeldung 8402958 vorgeschlagen worden, in der ein Verfahren zum Formziehen eines aus einer Eisen-Nickel-Legierung bestehenden Lochmaskenbleches beschrieben wird. Vor dem eigentlichen Ziehvorgang erfährt das Lochmaskenblech eine Glühbehandlung, um eine vollständige Rekristallisation des Materials des Lochmaskenblechs zu bewirken, ohne daß ein wesentliches Kornwachstum auftritt, und um bei der 0,2%-Streckgrenze des Materials die Ziehspannung herabzusetzen, die bei Raumtemperatur zu hoch ist, um das Lochmaskenblech in die gewünschte Form zu ziehen. Eine weitere Erniedrigung der Ziehspannung ist jedoch dazu erforderlich, einen reproduzierbaren Vorgang zum Formziehen des Lochmaskenbleches zu erhalten. Um dies zu verwirklichen, wird das Lochmaskenblatt nicht bei Raumtemperatur, sondern bei einer erhöhten Temperatur formgezogen. Bei dieser Art des Formziehens des Lochmaskenbleches wird allgemein zunächst dem Lochmaskenblech die verlangte Form gegeben, insbesondere eine gewölbte Form, und anschließend wird das Lochmaskenblech mit einem Kragen versehen. Dieser Kragen wird durch Umbördeln des Lochmaskenbleches geformt, er ist für die Befestigung der Lochmaske in einer Farbfernsehbildröhre verwendbar. Nach der Formung des Kragens ist der Ziehvorgang beendet, die Lochmaske wird auf Raumtemperatur gekühlt und das Material bekommt die ursprünglich verhältnismäßig hohe 0,2%-Streckgrenze nahezu zurück.

Es hat sich gezeigt, daß durch diese verhältnismäßig hohe 0,2%-Streckgrenze der Kragen etwas nach außen zurückfedert und die Form des Lochmaskenbleches dadurch nachteilig beeinflussen kann. Außerdem ist es üblich, die geformte Lochmaske auf einem Tragrahmen aufzuschweißen, indem eine Anzahl von Punktschweißverbindungen zwischen diesem Tragrahmen und dem Kragen angebracht wird. Ein nach außen zurückgefederter Kragen schließt sich jedoch nicht vollständig an den Tragrahmen an und stellt also ein Problem beim Verschweißen der Lochmaske am Tragrahmen dar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Formziehen einer aus einer Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ bestehenden Lochmaske zu schaffen, bei dem eine gute Reproduzierbarkeit der Form des Lochmaskenbleches erhalten wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ergänzend zur Formung des Kragens dieser Kragen bleibend plastisch verformt wird. Es hat sich gezeigt, daß die Kragenform und die Kragenstellung durch die bleibende plastische Verformung des Kragens sehr gut beherrscht sind. Der Kragen federt nicht mehr so weit nach außen zurück, wodurch eine gute Reproduzierbarkeit der Form des Lochmaskenbleches erhalten wird. Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Kragen sich völlig an einen Tragrahmen anschließen und leichter mit dem Tragrahmen verschweißt werden kann.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die bleibende plastische Verformung des Kragens bei einer Temperatur zwischen 150°C und 250°C erfolgt. Erfolgt die plastische Verformung bei Raumtemperatur, führt die verhältnismäßig hohe 0,2%-Streckgrenze zu einer schweren mechanischen Verarbeitbarkeit des Materials. Die Ziehspannung, bei der das Lochmaskenmaterial die 0,2%-Streckgrenze erreicht, wird herabgesetzt, wenn die plastische Verformung bei einer Temperatur zwischen 150 und 250°C erfolgt. Dies erleichtert die mechanische Bearbeitbarkeit und bringt die Reproduzierbarkeit des Ziehvorgangs auf einen guten Wert.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die plastische Verformung des Kragens wenigstens nahezu gleichzeitig mit der Formung des Kragens erfolgt und ein Flansch an diesem Kragen gebildet wird. Die Formung eines Kragens am Lochmaskenblech erfolgt mit einem Ziehvorgang. Die plastische Verformung dieses Kragens umfaßt eine ergänzende Beurteilung, die Zeit in Anspruch nimmt. Indem der Lochmaskenrand beim Ziehen rutschfrei eingeklemmt wird, kann gleichzeitig mit der Formung des Kragens dieser Kragen plastisch verformt werden. Dies ergibt eine Zeitersparnis, da jetzt erfindungsgemäß eine ergänzende Bearbeitung zum Verformen überflüssig geworden ist. Außerdem erübrigt sich eine ergänzende Erwärmung für die plastische Verformung des Kragens des Lochmaskenbleches, da der Ziehvorgang des Lochmaskenbleches bereits bei einer Temperatur zwischen 150 und 250°C erfolgen kann.

Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß vor der Formung des Flansches Ausnehmungen im Lochmaskenblech angebracht werden, die sich wenigstens zum größten Teil in jedem Teil des Lochmaskenbleches befinden, der später den Flansch darstellt. Zum Befestigen der Lochmaske an einem Tragrahmen, beispielsweise mittels eines Punktschweißvorgangs, muß sich das Schweißgerät zum Verschweißen mit dem Kragen berühren. Der nach außen gerichtete Flansch bildet dazu ein Hindernis. Indem nunmehr an Stellen, an denen das Punktschweißen erfolgt, Ausnehmungen im Flansch angebracht werden, kann das Schweißgerät an diesen Stellen den Kragen erreichen. Diese Ausnehmungen können vor dem Ziehen mittels eines Ätzverfahrens, beispielsweise mittels des gleichen Ätzverfahrens, mit dem Maskenlöcher im Lochmaskenblech angebracht werden, geschaffen werden. Jedoch ist es auch möglich, die Ausnehmungen nach der Formung des Flansches anzubringen, beispielsweise durch Wegschneiden von Flanschmaterial, obgleich dies mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Ausführungsbeispiele

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: die Ziehspannung einer geglühten Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ in Abhängigkeit von der Temperatur beim Ziehen;

Fig. 2

bis 8: das schrittweise Verfahren;

Fig. 9: eine mit dem genannten Verfahren hergestellte Lochmaske und

Fig. 10: einen Querschnitt durch eine auf einem Tragrahmen befestigte Lochmaske.

Ein aus einer Eisen-Nickel-Legierung vom Invar-Typ bestehendes Lochmaskenblech mit 35 bis 38 Gew.-% Nickel kann vor dem eigentlichen Ziehvorgang einer Glühbehandlung unterworfen werden, beispielsweise bei einer Temperatur zwischen 700 und 820°C in einer Zeit, die zum Bewirken einer vollständigen Rekristallisation des Materials des Lochmaskenbleches ausreicht, ohne daß ein wesentliches Kornwachstum auftritt. Dies reduziert die Ziehspannung, bei der die 0,2%-Streckgrenze erreicht wird. Die erreichte 0,2%-Streckgrenze ist jedoch immer noch zu hoch, um einen reproduzierbaren Vorgang zum Formziehen des Lochmaskenbleches zu erhalten. Dazu hat sich eine weitere Reduzierung der 0,2%-Streckgrenze als erforderlich gezeigt. Um dies zu verwirklichen, wird das Lochmaskenblech nicht bei Raumtemperatur, sondern bei einer Temperatur zwischen 150 und 250°C formgezogen. In Fig. 1 ist der Verlauf der Ziehspannung bei der 0,2%-Streckgrenze in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt. Im Temperaturbereich von 150 bis 250°C sinkt die Temperaturabhängigkeit von der 0,2%-Streckgrenze mit ansteigender Temperatur stark ab. Bei Temperaturen über 250°C wird noch eine verhältnismäßig geringe Erniedrigung der 0,2%-Streckgrenze erreicht. Bei derart hohen Temperaturen werden jedoch praktische Probleme hinsichtlich der Ziehwerkzeuge eine Rolle spielen, die den Vorteil einer niedrigeren 0,2%-Streckgrenze nicht mehr ausgleichen.

In Fig. 2 ist schematisch ein Querschnitt durch die Vorrichtung zum Formziehen eines Lochmaskenbleches 1 dargestellt. Die Vorrichtung zum Fernziehen des Lochmaskenbleches 1 enthält einen Ziehstempel 2 (auch als Dorn bezeichnet), einen Druckring 3 (auch als Falzhalterung bezeichnet) und einen Ziehring 4. Auf den Ziehstempel 2 wird ein Lochmaskenblech 1 gelegt. Der Ziehring 4 wird in vertikale Richtung zum Druckring 3 gebracht, wodurch das Lochmaskenblech 1 an überstehenden Seiten zwischen dem Ziehring 4 und dem Druckring 3 rutschfrei eingeklemmt wird (siehe Fig. 3). Das Ziehen des Lochmaskenbleches 1 in die gewünschte Form erfolgt durch gleichzeitiges Herabbewegen des Ziehringes 4 und des Druckringes 3, wie in Fig. 4 dargestellt. Bei diesem Vorgang wird die Temperatur des Lochmaskenbleches 1 auf 150 bis 250°C gebracht. Um dies zu verwirklichen, enthält der Ziehstempel 2 einen Kupferblock 5, in den elektrische Heizelemente 6 eingeschoben sind. Auf gleichartige Weise sind der Druckring 3 mit Kupferblöcken 7 und Heizelementen 8 und der Ziehring 4 mit Kupferblöcken 9 mit Heizelementen 10 versehen. Das Lochmaskenblech 1 kann durch die auf 150 bis 250°C erwärmten Ziehwerkzeuge erhitzt werden. Das Lochmaskenblech 1 kann jedoch auch bereits zuvor in einem Ofen auf eine Temperatur zwischen 150 und 250°C gebracht sein. Zum einheitlichen Verteilen der Temperatur auf das Lochmaskenblech während des Ziehvorgangs enthält der Ziehstempel 2 einige Erhitzungsrohre 11, die für den Temperaturausgleich an der Oberfläche des Ziehstempels 2 sorgen. Nach dem Ziehen des Lochmaskenbleches 1 in die gewünschte Form wird es an seinem Umfang mit einem Kragen versehen, und zwar durch Umbördeln der Seiten des Lochmaskenbleches 1. Hierzu wird der Druckring 3 nach unten gebracht, bis er frei auf Federn 12 ruht

(siehe Fig. 5). Das Lochmaskenblech 1 wird an seinem Umfang nicht mehr zwischen dem Druckring 3 und dem Ziehtring 4 eingeklemmt, sondern zwischen einem Auswerfer 13 und dem Ziehstempel 2. Der Auswerfer 13 ist ebenfalls mit einem Kupferblock 14 mit Heizelementen 15 versehen, so daß das Lochmaskenblech 1 mit dem gleichfalls auf eine Temperatur zwischen 150 und 250°C erhitzten Auswerfer 13 in Berührung kommt. Hiermit wird der Ziehtring 4 weiter nach unten gebracht (siehe Fig. 6). Der Druckring 3 und der Ziehtring 4 drücken jetzt die Federn 12 über einen gut definierten Abstand ein. Dieser Abstand wird derart gewählt, daß noch ein kleiner Rand 16 des Kragens 22 zwischen dem Ziehtring 4 und dem Druckring 3 eingeklemmt bleibt. Die Federn 12 befinden sich quer unter den Flächen des Ziehtringes 4 und des Druckringes 3, zwischen die das Lochmaskenblech 1 eingeklemmt wird. Die Anzahl der Federn 12 ist so gewählt, daß die Druckkraft des Ziehtringes 4 einheitlich auf diese Federn 12 verteilt wird. Der von den Federn 12 gelieferte Gegendruck, wenn der Kragen 22 geformt wird, ist gleich dem Druck, mit dem der Druckring 3 und der Ziehtring 4 heruntergebracht werden. Da der kleine Rand 16 des Lochmaskenbleches 1 zwischen den Druckring 3 und den Ziehtring 4 eingeklemmt bleibt, wird der Kragen 22 plastisch verformt. Dieser kleine Rand 16 muß breit genug sein, um eine bleibende gute Einklemmung zu gewährleisten. Anschließend werden die Federn 12 durch Aufwärtsbewegen des Aufwerfers 13 entlastet (Fig. 7). Nach dem Umbördeln des Lochmaskenrandes wird der Ziehtring 4 aufwärts bewegt und er nimmt die Lochmaske 1 mit. Schließlich wird die Lochmaske 1 vom Aufwerfer 13 aus dem Ziehtring 4 herausgestoßen (Fig. 8) und abgeführt. Erfolgt das Abnehmen der Lochmaske 1 vom Ziehstempel 2 schnell, so kann durch dieses schnelle Aufwärtsbewegen die Lochmaske 1 verformt werden, weil sie erwärmt ist. Um dies zu vermeiden, kann die Lochmaske 1, die noch zwischen den Druckring 3 und den Ziehtring 4 eingeklemmt ist, mittels eines Hebelsystems 17 langsam bis in einem Abstand über dem Ziehstempel 2 bewegt werden. Hierdurch wird die Verformungsmöglichkeit der Lochmaske 1 verringert. Dieses Hebelsystem 17 kann beispielsweise mittels Preßluft betrieben werden. Nachdem die Lochmaske 1 in einen Abstand über dem Ziehstempel 2 gebracht ist, kann sie schnell weiter hochtransportiert werden. Es sei bemerkt, daß die Bedienorgane für den Ziehtring 4, den Druckring 3 und den Auswerfer 13 in den Figuren nicht dargestellt sind, da sie sich nicht direkt auf die Erfindung beziehen.

Neben der genannten Möglichkeit zum plastischen Verformen des Kragens 22 nahezu gleichzeitig mit der Formung dieses Kragens 22, wobei durch diese plastische Verformung ein Flansch 18 entsteht, ist es auch möglich, nach dem Beenden des Ziehvorganges den Kragen 22 plastisch zu verformen. Dies kann bei Raumtemperatur erfolgen, obgleich dabei die mechanische Bearbeitbarkeit durch die verhältnismäßig hohe 0,2%-Streckgrenze erschwert wird. Erfolgt diese plastische Verformung bei einer Temperatur zwischen 150 und 250°C, wird die Ziehspannung, bei der die 0,2%-Streckgrenze erreicht wird, verringert und die mechanische Bearbeitbarkeit erleichtert.

Die Form, die dem Kragen 22 durch die plastische Verformung gegeben wird, braucht sich nicht, wie zuvor beschrieben, auf einen nach außen gerichteten Flansch 18 zu beschränken. Wenn nach dem Beenden des Ziehvorganges der Kragen 22 plastisch verformt wird, kann dies auf verschiedene Weise erfolgen. Verlangt man jedoch die plastische Verformung des Kragens 22 nahezu gleichzeitig mit der Formung dieses Kragens 22, ist nach dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel die Form dieser plastischen Verformung auf den nach außen gerichteten Flansch 18 beschränkt.

Eine Lochmaske 1, die mit dem Verfahren nach der Erfindung hergestellt ist, ist in Fig. 9 dargestellt. Durch die bleibende plastische Verformung beim Formen des Kragens 22 der Lochmaske 1 ist die Form der Lochmaske 1 gut reproduzierbar geworden. Wenn das bevorzugte Beispiel des Verfahrens nach der Erfindung angewendet worden ist, hat sich außerdem ein nach außen gerichteter Flansch 18 am Kragen 22 gebildet. Die Breite dieses Flansches 18 entspricht der Breite des kleinen Randes 16, der am Ende des Ziehvorganges noch zwischen dem Ziehtring 4 und dem Druckring 3 eingeklemmt ist. Wie bereits erwähnt, muß dieser kleine Rand 16 breit genug sein, um eine gute Einklemmung und daher eine gute reproduzierbare Form der Lochmaske 1 zu gewährleisten. Andererseits empfiehlt es sich nicht, den Flansch 18 zu breit zu machen, weil dabei eine Menge überflüssigen Materials erhalten wird. Die Breite des Flansches 18 soll vorzugsweise zwischen 1 und 5 mm betragen. Soll die Lochmaske 1 an einem Tragrahmen 19 befestigt werden, wie in Fig. 10 dargestellt, beispielsweise durch Punktschweißen, so stellt der nach außen gerichtete Flansch 18 ein Hindernis dar. Es empfiehlt sich, am Rand des Lochmaskenbleches 1 einige Ausnehmungen 20 zu bilden, beispielsweise, indem sie beim Ätzen von Maskenlöchern 20 mitgeätzt werden. Durch diese Ausnehmungen 20, die sich nach dem Ziehvorgang im Flansch 18 befinden, kann das Schweißgerät in Höhe dieser Ausnehmungen 20 beim Verschweißen den Kragen 22 der Lochmaske 1 ungehindert erreichen. Die Breite der Ausnehmungen 20 muß der Breite des Punktschweißgeräts angepaßt sein. Durch zu breite Ausnehmungen erhält man beim Formen des Kragens 22 einen Unterschied in der Ziehspannung im Lochmaskenblech 1 zwischen jenen Stellen des Kragens 22, die in der Verlängerung der Ausnehmungen 20 liegen, und jenem Teil des Kragens 22, der sich zwischen diesen Ausnehmungen 20 befindet. Dies könnte einen nachteiligen Einfluß auf die Form des Lochmaskenbleches 1 haben. Die Breite der Ausnehmungen 20 soll vorzugsweise zwischen 6 und 16 mm liegen. Für die Wahl der Tiefe der Ausnehmungen 20 müssen die gleichen zwei Beweggründe berücksichtigt werden, die bei der Breite der Ausnehmungen 20 eine Rolle spielten. Eine Tiefe der Ausnehmung 20, die nahezu gleich der Flanschbreite ist, wird bevorzugt.

FIG. 1

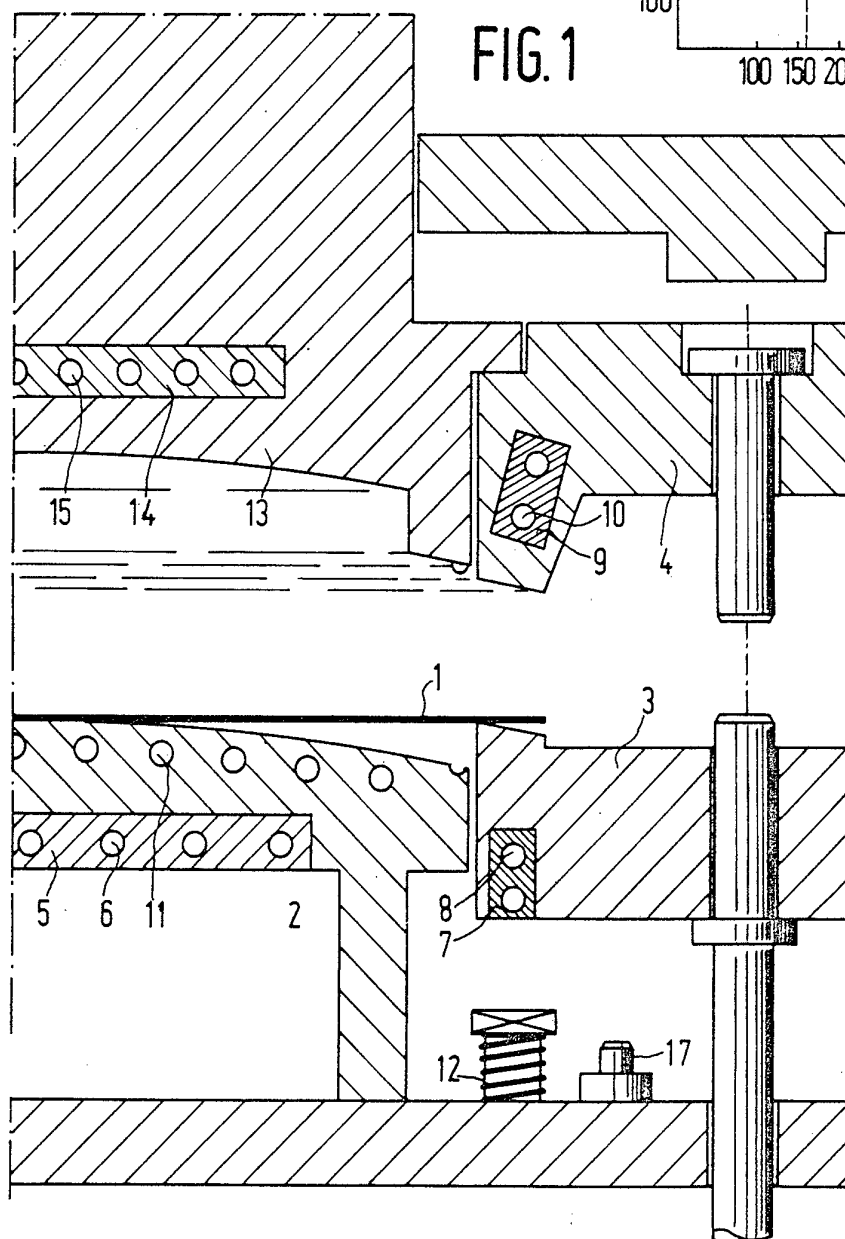
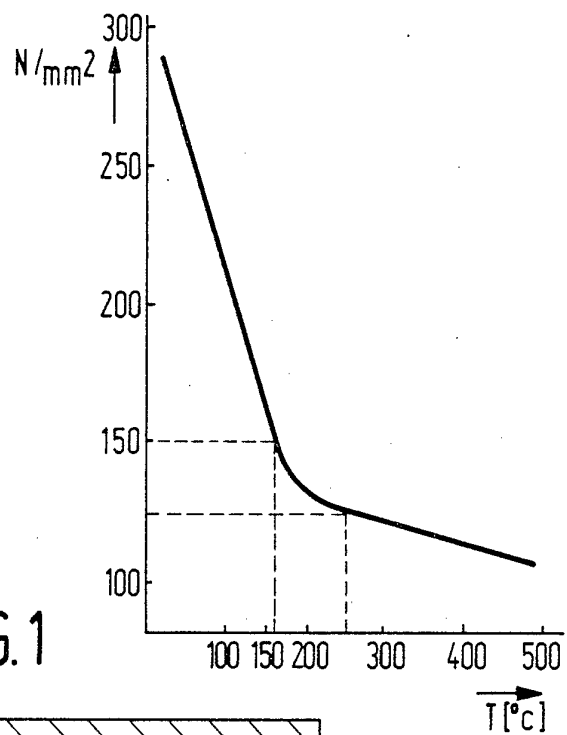


FIG. 2

1-V-PHN 11536

-6.11.86- 385070

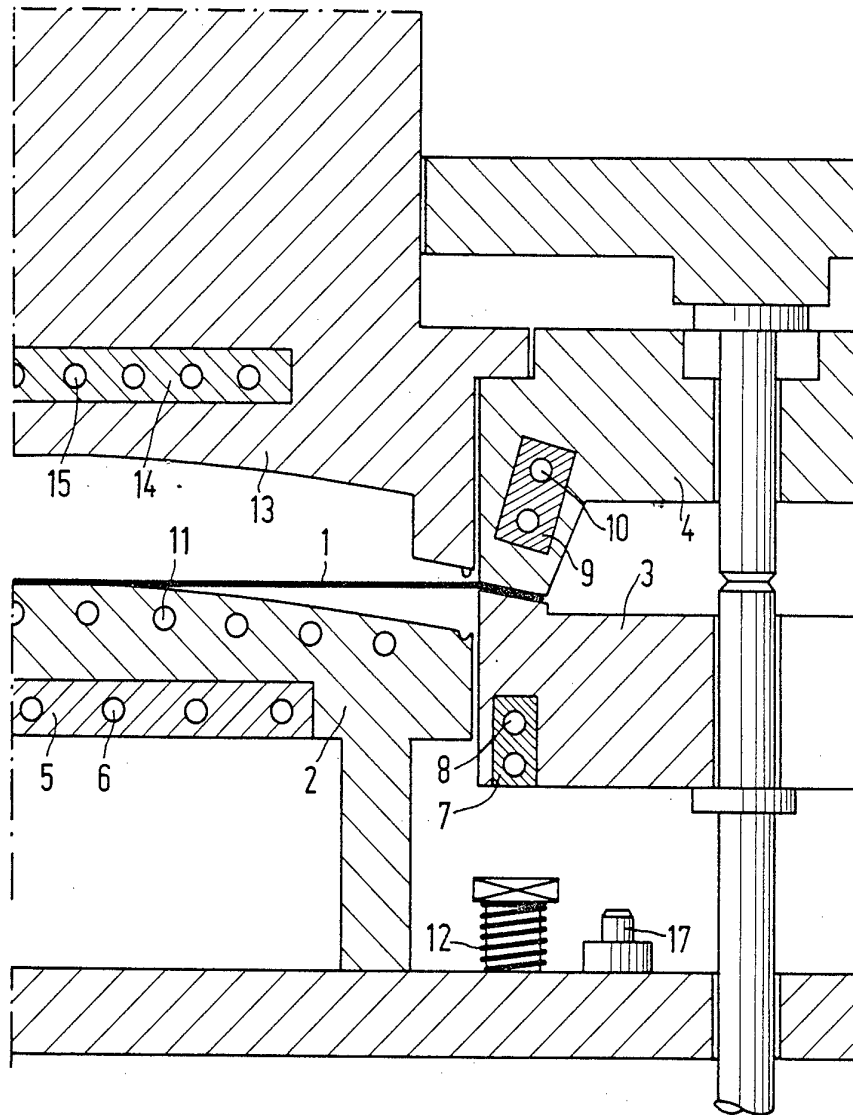


FIG. 3

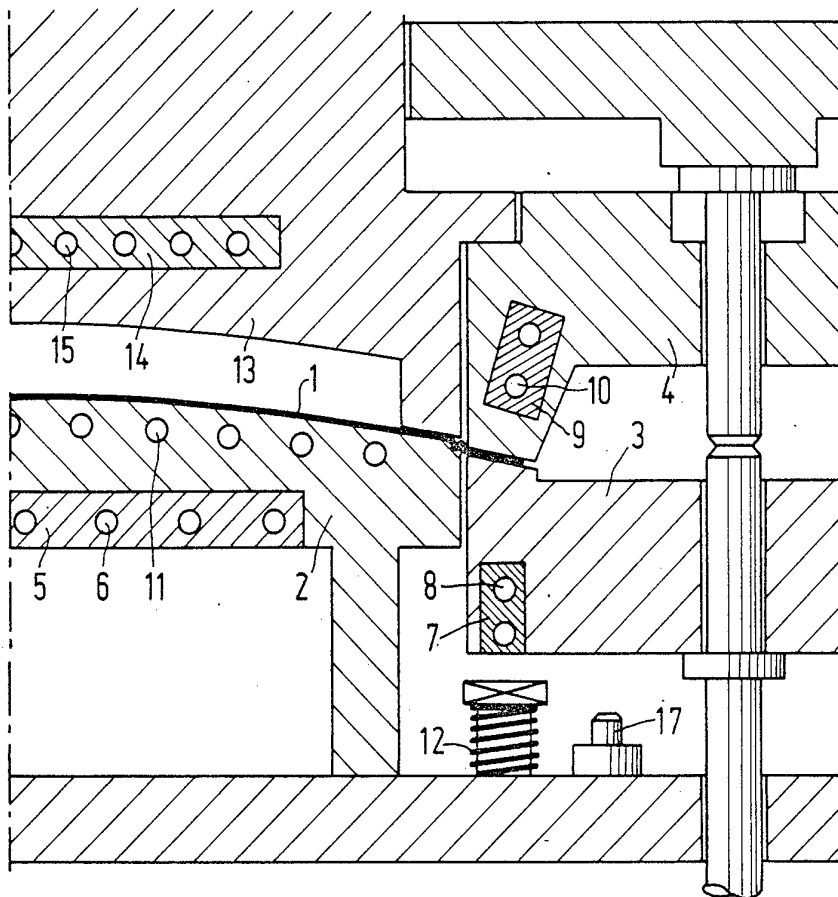


FIG. 4

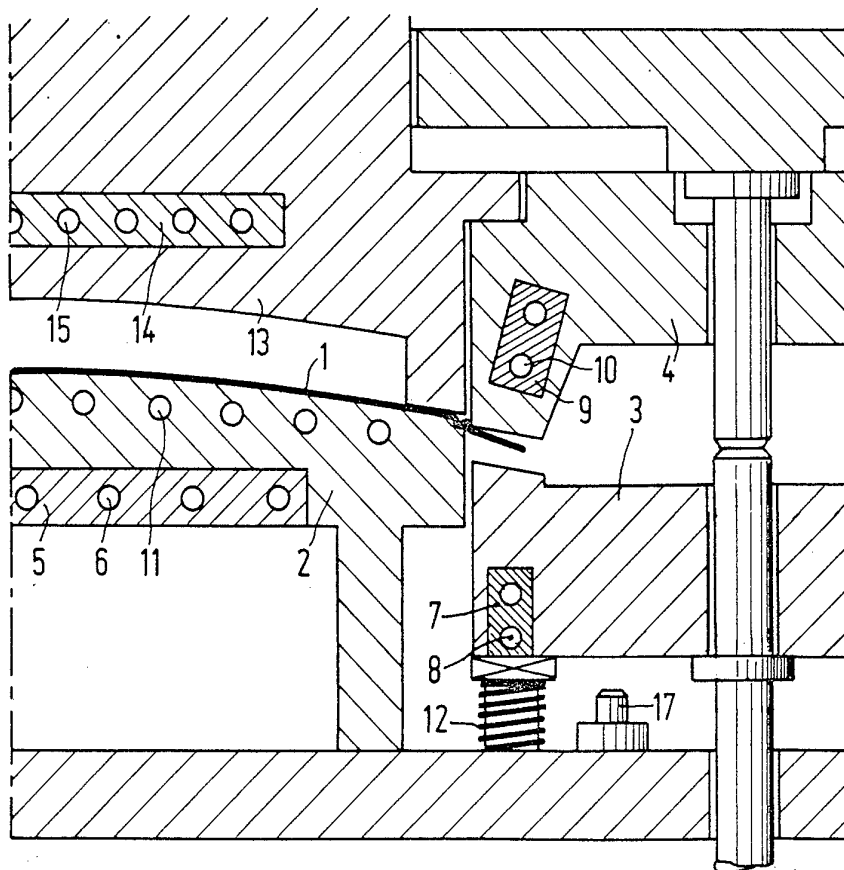


FIG. 5

3-V-PHN 11536

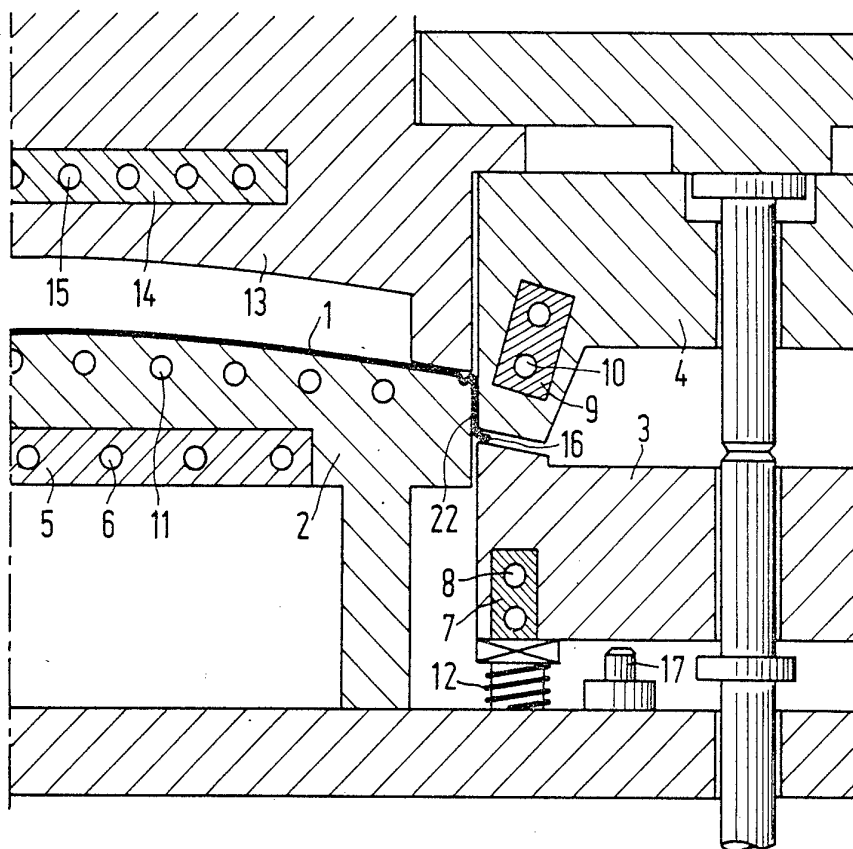


FIG. 6

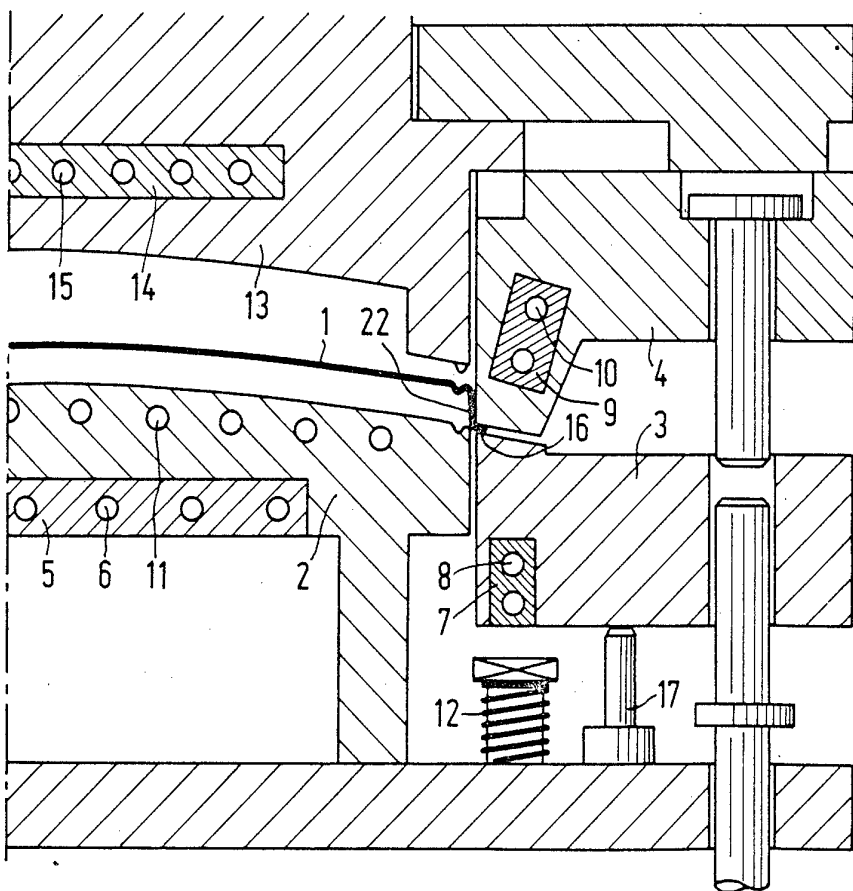


FIG. 7

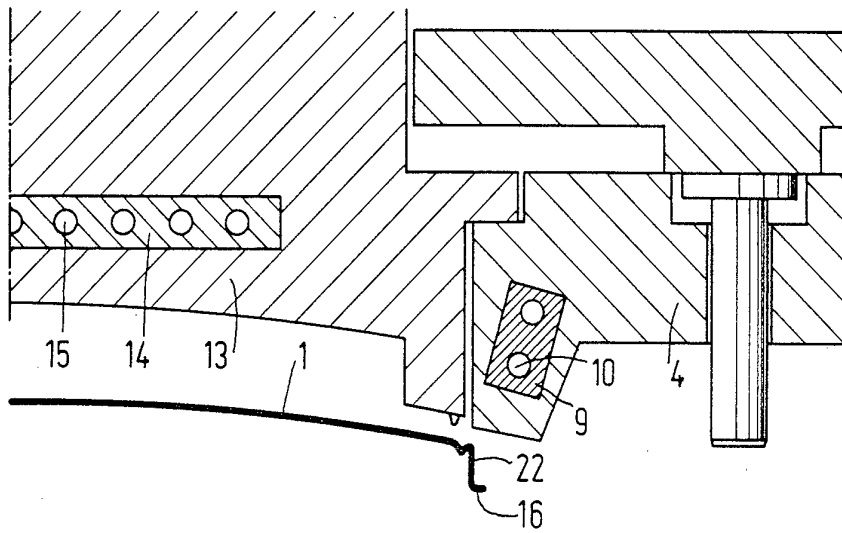


FIG. 8

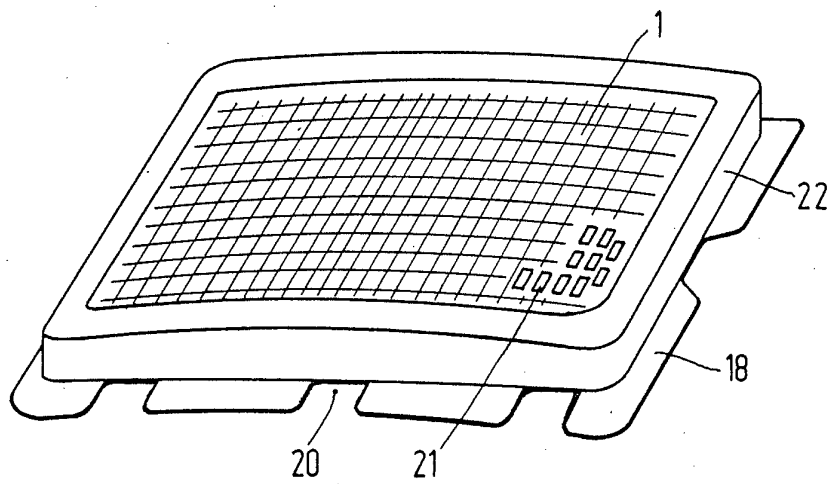


FIG. 9

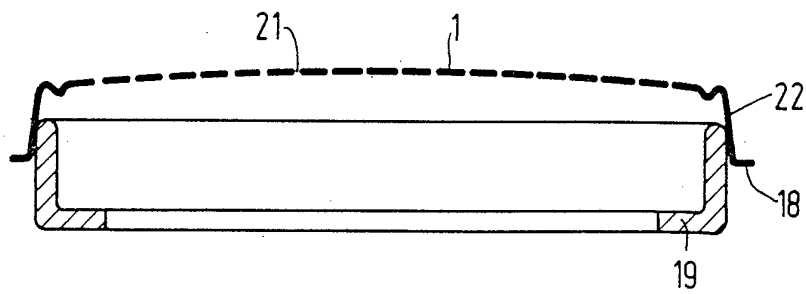


FIG. 10