



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.01.92 Patentblatt 92/01

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21D 39/02**

②① Anmeldenummer : **88908658.3**

②② Anmeldetag : **11.10.88**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/CH88/00186

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 89/03732 05.05.89 Gazette 89/10

⑤④ **PRESSWERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON MEHRSCICHTIGEN FORMPLATTEN.**

③⑦ Priorität : **29.10.87 CH 4238/87**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.11.89 Patentblatt 89/44

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.01.92 Patentblatt 92/01

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 037 050
FR-A- 2 414 373
US-A- 1 636 803
US-A- 3 174 322

⑦③ Patentinhaber : **A A W Produktions**
Aktiengesellschaft
Industrie Neusand 823
FL-9495 Triesen (LI)

⑦② Erfinder : **PIRCHL, Gerhard**
Seestrasse 341
CH-5708 Birrwil (CH)

⑦④ Vertreter : **Bruderer, Werner**
Patentanwaltskanzlei Oberhittnauerstrasse
12
CH-8330 Pfäffikon (CH)

EP 0 339 060 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Presswerkzeug zur Herstellung von mehrschichtigen Formplatten mit mindestens zwei Aussenschichten, bestehend aus einem Werkzeugunterteil, einem Werkzeugoberteil, Führungssäulen und einer Kupplungseinrichtung zum Pressantrieb, wobei das Werkzeugunterteil ein Gesenk mit einem der Formplatte entsprechenden Formhohlraum, und das Werkzeugoberteil einen zum Formhohlraum passenden Pressstempel aufweist sowie ein Verfahren zum Betrieb eines derartigen Presswerkzeuges.

Presswerkzeuge dieser Art sind allgemein bekannt und finden zum Beispiel im Bereiche der Blechverarbeitung, insbesondere der Fahrzeugindustrie, Anwendung. Die mit diesen Werkzeugen geformten Flächengebilde können ebene, gekrümmte oder eine beliebige Kombination von ebenen und gekrümmten Flächen umfassen. Mehrschichtige Formplatten, welche beispielsweise aus zwei Aussenschichten aus Metallblech und einer Zwischenschicht aus Isolationsmaterial bestehen, müssen mit mehreren Werkzeugen und in mehreren Arbeitsschritten hergestellt werden. Es ist bekannt, derartige mehrschichtige Formplatten herzustellen, indem ein Metallblech, eine Deckfolie und die Zwischenschicht aus Isolationsmaterial je in getrennten Arbeitsschritten in einer ebenen Fläche auf die gewünschte Aussenform zugeschnitten werden. Diese Zuschnitte werden in der gewünschten Aufbaureihenfolge in den Formhohlraum eines Presswerkzeuges eingelegt und in die gewünschte Form gepresst. Um im Randbereich der Formplatte eine einwandfreie Verbindung zwischen den einzelnen Schichten der formplatte herzustellen, sind die beiden Aussenschichten aus Metall grösser zugeschnitten als die Isolationsschicht. Bei Verwendung einer metallischen Deckfolie überlappt diese die gegenüberliegende Aussenschicht und muss nach Beendigung des Formvorganges manuell um die gegenüberliegende Aussenschicht gelegt und an diese angepresst werden. Formplatten dieser Art finden beispielsweise im Fahrzeugbau als Motor- oder Auspuffrohr-Abdeckungen Verwendung. Der beschriebene Herstellungsvorgang, welcher einerseits mehrere Werkzeuge, und andererseits eine abschliessende manuelle Bearbeitung erfordert, ist ausserordentlich kosten- und zeitaufwendig. Der Einsatz von Bearbeitungsautomaten anstelle der manuellen Bearbeitung zur Herstellung der Randsicken ist nur in beschränktem Umfange möglich, und zwar nur dort, wo genügend grosse Stückzahlen benötigt werden. Diese ist darauf zurückzuführen, dass mehrschichtige Formplatten dieser Art Randbereiche aufweisen, welche in alle Richtungen des Raumes geknickt oder gekrümmt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Presswerkzeug zu schaffen, mit welchem die Schichten der Formplatte geformt, bei Bedarf die Randbereiche der Aussenschichten beschnitten, und mit dem gleichen Werkzeug der Randbereich einer Aussenschicht um den Randbereich der anderen Aussenschicht gelegt, und die Randbereiche zusammengepresst werden können. Das Werkzeug soll die Herstellung von mehrschichtigen Formplatten ohne manuelle Nacharbeit ermöglichen, und in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Umrandung des Formhohlraumes von Seitenwänden mit zwei Bereichen mit unterschiedlicher Neigung zur Formfläche des Formhohlraumes gebildet ist, der erste direkt an die Formfläche anstossende Seitenwandbereich etwa rechtwinklig zu dieser Formfläche steht, und der zweite obere Seitenwandbereich nach aussen divergiert, das Werkzeugoberteil einen koaxial um den Pressstempel angeordneten verschiebbaren Rahmen aufweist, zwischen diesem Rahmen und dem Pressstempel eine Kupplungseinrichtung angeordnet ist, an der unteren Fläche des Rahmens federelastische Elemente mit einem freien Ende befestigt sind, und die freien Enden dieser federelastischen Elemente mit dem zweiten divergierenden Seitenwandbereich des Formhohlraumes zusammenwirken.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung verlaufen die beiden Seitenwandbereiche des Formhohlraumes parallel zur Krümmung der Randlinie der Formfläche, und die freien Enden der federelastischen Elemente bilden eine parallel zum zweiten oberen Seitenwandbereich verlaufende Linie.

Um das Beschneiden der Randbereiche der Aussenschicht der Formplatte zu ermöglichen, weist nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung das Werkzeugunterteil eine um den Formhohlraum angeordnete Schnittplatte auf, am Werkzeugoberteil ist um den Pressstempel ein Schnittstempel angeordnet, und der Rahmen mit den federelastischen Elementen ist zwischen dem Pressstempel und dem Schnittstempel geführt. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittplatte und Schnittstempel im Bereiche der Schnittlinie aus einer Vielzahl von einzelnen zylinderförmigen Schneidelementen mit mehreckigem Querschnitt gebildet sind, und je ein Schneidelement der Schnittplatte und des Schnittstempels ein Paar mit gegeneinander gerichteten Schnittkanten bilden. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die federelastischen Elemente an den Schneidelementen des Schnittstempels angeordnet, und Rahmen und Schnittstempel bilden eine Baueinheit. Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen mit Federn verbunden ist, und diese Federn den Rahmen gegen das Werkzeugoberteil pressen. In weiterer Ausgestaltung ist der Öffnungsweg des Rahmens durch Anschläge begrenzt, im oberen Totpunkt des Pressstempels stehen die freien Enden der federelastischen Elemente über

die Stirnfläche des Pressstempels vor, und in dieser Position verbindet die Kupplungseinrichtung den Rahmen mit dem Pressstempel.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die federelastischen Elemente aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten stabförmigen Streifen bestehen. Die federelastischen Elemente sind aus Metall oder Kunststoff gebildet. Bei der Wahl des Materials für die federelastischen Elemente ist deren Elastizität und deren Beschaffenheit auf das Material und die Festigkeit der umzufalzenden Aussenschicht der Formplatte abzustimmen. Besteht die umzufalzende Aussenschicht aus einer Aluminiumfolie, so sind dicht nebeneinander angeordnete federelastische Elemente aus Kunststoff besonders geeignet. Wird für die umzufalzende Aussenschicht der Formplatte, eine Aluminiumblech verwendet, werden die federelastischen Elemente zweckmässigerweise aus Federstahl gebildet. Je nach Materialkombination lassen sich auch andere federelastische Materialien verwenden.

Ein vorteilhaftes Verfahren zum Betrieb des erfindungsgemässen Presswerkzeuges für mehrschichtige Formplatten besteht darin, dass die einzelnen Schichten der Formplatte zwischen das Werkzeugober- und das Werkzeugunterteil eingelegt und dann durch Zusammenpressen der beiden Werkzeugteile die Formplatte geformt wird, und ist dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig mit dem Formen der Platte der überlappende Rand einer Aussenschicht mindestens teilweise um den Rand der zweiten Aussenschicht gelegt, das Werkzeug wieder ganz geöffnet und der Rahmen mittels der Kupplungseinrichtung mit dem Pressstempel fest verbunden wird, dann die beiden Werkzeugteile wieder zusammengefahren und dabei die elastischen Elemente an den divergierenden Bereichen der Seitenwände des Formhohlraumes nach innen abgelenkt, und der Rand der ersten Aussenschicht durch die elastischen Elemente vollständig um den Rand der zweiten Aussenschicht gelegt wird, dann das Werkzeug wieder geöffnet und der Rahmen aus dem Pressstempel ausgekuppelt wird. In weiterer Ausgestaltung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Ende des Formvorganges der Platte der Rand der ersten Aussenschicht im gleichen Arbeitsschritt beschnitten wird. Vorzugsweise wird das Presswerkzeug nach dem vollständigen Umlegen des Randes der ersten Aussenschicht erneut geschlossen, und die Formplatte und deren Rand vollständig gepresst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass mehrschichtige Formplatten nach dem Einlegen der einzelnen Schichten in das Presswerkzeug bis zur vollständigen Bearbeitung und Herstellung im gleichen Werkzeug verbleiben und alle notwendigen Arbeitsschritte mit diesem Werkzeug ausführbar sind. Dabei weisen die Formplatten eine gute Formbeständigkeit und eine gute Klemmverbindung der Randbereiche der Aussenschichten auf. Im Gegensatz zum manuellen Umlegen der Aussenschichten um die Randbereiche können infolge der hohen möglichen Werkzeugkräfte auch dickere Bleche als Aussenschichten verwendet und umgefaltet werden. Die mehrschichtigen Formplatten lassen sich wesentlich schneller und kostengünstiger als mit den bisherigen bekannten Verfahren und Werkzeugen herstellen. Bei Verwendung einer Vielzahl von einzelnen Schneidelementen zur Erzeugung der Schnittkanten lassen sich auch sehr komplexe Aussenformen in einfacher und kostengünstiger Weise herstellen. Diese einzelnen Schneidelemente werden dazu in einfacher Weise entlang der gewünschten Aussenkontur der Formplatte angeordnet und mit der Schnittplatte oder dem Schnittstempel durch Vergiessen, Kleben oder andere bekannte Verbindungsverfahren verbunden. Bei dieser Anordnung sind keine teuren und komplizierten Schnittringe notwendig. Dies führt zu einem weiteren Kostenvorteil.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen :

- Fig. 1 einen Teilschnitt durch ein Presswerkzeug mit eingelegter Formplatte und zusammengefahrenem Werkzeugober- und Werkzeugunterteil,
- Fig. 2 einen Teilschnitt durch ein Presswerkzeug mit dem oberen Werkzeugteil im oberen Totpunkt und eingerasteter Kupplung zwischen Rahmen und oberem Werkzeugteil,
- Fig. 3 einen Teilschnitt durch ein Presswerkzeug mit Schnittplatte und Schnittstempel zum Beschneiden des Formplattenrandes, wobei die Kupplungseinrichtung den Rahmen mit dem oberen Werkzeugteil verbindet, und sich das obere Werkzeugteil im unteren Totpunkt nach dem Umfalten des Randes der Aussenschicht befindet,
- Fig. 4 eine Teilschnitt durch ein Presswerkzeug in geöffneter Ausgangsposition, wobei die Schnittkanten der Schneideinrichtung durch eine Vielzahl von Schneidelementen gebildet ist.

Das Presswerkzeug gemäss Figur 1 besteht aus einem Werkzeugunterteil 2 und einem Werkzeugober-
 3, welche über mehrere Führungssäulen 4 miteinander verbunden sind. In der Regel sind die Führungssäulen 4 im Werkzeugunterteil verankert, und das Werkzeugober-
 3 ist in Richtung der Längsachsen der Führungssäulen 4 verschiebbar. Dazu sind im Werkzeugober-
 3 Führungsbüchsen 21 befestigt, welche die Führungssäulen 4 umschliessen. Das Werkzeugober-
 3 ist im weiteren mit nicht dargestellten Kupplungs- und

Bewegungseinrichtungen zum Pressantrieb verbunden und weist weitere bekannte, ebenfalls nicht dargestellte, Einrichtungen zur Anschlagsbegrenzung und Halterung von Hilfsmitteln auf. Aus dem in Figur 1 dargestellten Teilschnitt lässt sich der Gesamtaufbau des Werkzeuges in bekannter Weise ableiten, indem die Grösse des Werkzeuges von den Ausdehnungen der Formplatte 1 abhängig ist, und sich der in Figur 1 dargestellte Schnitt durch den Randbereich um den Umfang des ganzen Werkzeuges erstreckt.

Bei der in Figur 1 dargestellten mehrschichtigen Formplatte 1 handelt es sich um eine Wärmeisolationsplatte zur Abdeckung von Abgasrohrteilen bei Verbrennungskraftmaschinen. Die Formplatte 1 ist aus einer ersten Aussenschicht 8, welche aus einem Aluminiumblech besteht, einer Matte 10 aus Isolationsmaterial, und einer zweiten Aussenschicht 9 aus einer dünnen Aluminiumfolie, aufgebaut. Die Isolationsmaterialmatte 10 ist dabei im Randbereich kleiner als die beiden Aussenschichten 8 und 9, wobei im dargestellten Beispiel die Aussenschicht 8 aus Aluminiumblech wiederum kleiner ist als die Aussenabmessungen der Aussenschicht 9 aus Aluminiumfolie. Im geformten Zustand der Formplatte 1 sind die beiden Aussenschichten 8 und 9 im Aussenbereich aneinander gepresst, und der Randbereich der Aussenschicht 9 ist um den Randbereich der Aussenschicht 8 umgefaltet, bzw. umgelegt. Die Festigkeit der aus einer Aluminiumfolie bestehenden Aussenschicht 9 ist dabei so gewählt, dass die Falzung des Aussenbereiches eine einwandfreie Verbindung der einzelnen Schichten der Formplatte 1 ergibt und die Aussenschicht 9 auch die Krümmungen der Formplatte 1 nach der Formgebung beibehält.

Das Werkzeugunterteil 2 weist ein Gesenk 5 auf, in welchem sich ein Formhohlraum 7 befindet. Als Gegenstück zum Formhohlraum 7 ist am Werkzeugoberteil 3 ein Pressstempel 6 angeordnet, welcher eine dem Formhohlraum 7 entsprechend geformte Stirnfläche 32 aufweist. Die Raumabmessungen des Formhohlraumes 7 sind durch die Formfläche 11, welche die Raumform der Formplatte 1 bestimmt, und die Umrandung bestehend aus Seitenwandbereichen 12, 13 definiert. Der Seitenwandbereich 12 stösst direkt an die Randlinie 31 der Formfläche 11 an und ist etwa rechtwinklig zur Formfläche 11 angeordnet. Die Höhe dieses Seitenwandbereiches 12 entspricht der Dicke des gefalzten Randbereiches der beiden Aussenschichten 8 und 9. An den ersten Seitenwandbereich 12 schliesst ein zweiter Seitenwandbereich 13 an, welcher nach aussen geneigt ist und eine divergierende Oeffnung des Formhohlraumes 7 bildet. Im dargestellten Beispiel hat der Seitenwandbereich 13 eine Neigung von 45° zur Bewegungsachse des Werkzeugoberteiles 3. Die beiden Seitenwandbereiche 12 und 13 verlaufen parallel zur Randlinie 31 der Formfläche 11. Während des Pressens der Formplatte 1 wird die Aussenschicht 9 über den schrägen Seitenwandbereich 13 gezogen und am Ende des Pressvorganges zwischen dem ersten senkrechten Seitenwandbereich 12 und der Wandfläche 33 des Pressstempels 6 aufgestellt. Pressstempel 6 und Formhohlraum 7 sind mit entsprechendem Spiel zueinander angeordnet.

Um den Pressstempel 6 ist ein Rahmen 14 angeordnet, welcher relativ zum Werkzeugoberteil 3 verschiebbar ist, und dazu über die Führungsbüchsen 21, 22 an den Führungssäulen 4 gleitend gelagert ist. An der unteren Fläche 28 dieses Rahmens 14 sind im Bereich der Wandfläche 33 des Pressstempels 6 federelastische Elemente 16 befestigt. Diese federelastischen Elemente 16 bilden eine Vielzahl von dicht nebeneinander angeordneten stabförmigen Streifen mit freien Enden 17. Die freien Enden 17 der federelastischen Elemente 16 bilden eine parallel zum zweiten oberen Seitenwandbereich 13 des Formhohlraumes 7 verlaufende Linie. Eine Feder 20 presst den Rahmen 14 gegen das obere Werkzeugteil 3 und sorgt dafür, dass die federelastischen Elemente 16 während des Pressvorganges nicht mit dem Gesenk 5 zusammenwirken. Eine Kupplungseinrichtung 15 ermöglicht in bestimmten Arbeitsschritten die formschlüssige Verbindung des Rahmens 14 mit dem Werkzeugoberteil 3. Die Kupplungseinrichtung 15 besteht dabei aus einer bekannten Kolben-Zylindereinheit 24 mit nicht dargestellten Druckmittelzuführungen und Steuerelementen. Ein Kupplungszapfen 25 ist in einer Lagerbüchse 27 des Rahmens 14 geführt und befindet sich während des Pressvorganges in der Ausgangslage. In der mit dem Werkzeugoberteil 3 fest verbundenen Führungsbüchse 21 ist im unteren Bereich eine Kupplungsbohrung 26 angeordnet, welche die gleichen Abmessungen aufweist wie der Kupplungszapfen 25 der Kupplungseinrichtung 15.

In Figur 2 ist das Werkzeug gemäss Figur 1 in geöffneter Position nach Abschluss des Pressvorganges der Formplatte 1 dargestellt. Dabei befindet sich das Werkzeugoberteil 3 im oberen Totpunkt. Ueber dem Werkzeugoberteil 3 befindet sich eine Gegenplatte 23, in welcher Anschläge 19 befestigt sind. Im Werkzeugoberteil 3 sind Durchlässe 30 für die Anschläge 19 angeordnet. Die obere Fläche 29 des Rahmens 14 wird in dieser Position des Werkzeugoberteiles 3 durch die Feder 20 gegen den Anschlag 19 gepresst. Anschlag 19 und obere Totpunktposition des Werkzeugoberteiles 3 sind so aufeinander abgestimmt, dass die Achse des Kupplungszapfens 25 mit der Achse der Kupplungsbohrung 26 übereinstimmt. In dieser Position wird die Kolben-Zylindereinheit 24 betätigt und der Kupplungszapfen 25 in die Kupplungsbohrung 26 eingeschoben. Dadurch wird der Rahmen 14 formschlüssig mit dem Werkzeugoberteil 3 verbunden und folgt nun jeder Bewegung des Werkzeugoberteiles 3. Das Werkzeugoberteil wird nun wieder gegen das Werkzeugunterteil gefahren, bis die freien Enden 17 der federelastischen Elemente 16 auf den zweiten Seitenwandbereich 13 des Formhohlraumes 7 auftreffen. Hier werden die freien Enden 17 gegen den aufgestellten Randbereich der Aussenschicht 9 der

Formplatte 1 abgelenkt und legen diesen aufgestellten Randbereich über den Randbereich der Aussenschicht 8. Dieser Bewegungsvorgang wird fortgesetzt bis die untere Fläche 28 des Rahmens 14 auf den Anschlag 18 auflieft und dadurch der Falzvorgang abgeschlossen wird. Diese Endposition der federelastischen Elemente 16 ist in Figur 3 dargestellt, wobei in Figur 3 der Anschlag 18 nicht dargestellt, aber ebenfalls vorhanden ist.

Das Werkzeugoberteil 3 wird nun wieder bis zum oberen Totpunkt zurückgezogen, die Kolben-Zylindereinheit 24 erneut betätigt, und der Kupplungszapfen 25 aus der Kupplungsbohrung 26 ausgefahren und in seine Ausgangsposition zurückgebracht. Zur vollständigen Glättung des Falzes im Randbereich der Aussenschichten 8, 9 der Formplatte 1 wird das Werkzeugoberteil 3 noch einmal geschlossen und die Formplatte 1 vollständig gepresst.

Figur 3 zeigt die schematische Anordnung der Randbereiche eines Presswerkzeuges, mit welchem im gleichen Arbeitsverfahren die umzulegende Aussenschicht der Formplatte 1 beschnitten wird. Um das Gesenk 5 mit dem Formhohlraum 7 ist eine Schnittplatte 34 mit einer Schnittkante 41 angeordnet. Am Werkzeugoberteil 3 ist ein Schnittstempel 35 befestigt, welcher eine zweite Schnittkante 42 aufweist. Schnittplatte 34 und Schnittstempel 35 sind im gezeigten Beispiel ringförmig um das Gesenk 5, bzw. den Schnittstempel 6 angeordnet. Zwischen dem Schnittstempel 35 und dem Pressstempel 6 befindet sich der Rahmen 36, an welchem die federelastischen Elemente 16 befestigt sind. An der Oberseite des Rahmens sind Anschläge 37 mit Federn 38 angeordnet, wobei bei dieser Anordnung die Federn 38 den Rahmen 36 bei nicht eingerückter Kupplungseinrichtung 15 gegen das Werkzeugoberteil 3 nach oben ziehen. Ueber dem Werkzeugoberteil 3 ist ebenfalls eine nicht dargestellte feste Platte mit Anschlägen angeordnet, welche mit den Anschlägen 37 zusammenwirken. In Figur 3 befindet sich das Werkzeugoberteil 3 mit dem Pressstempel 6 in der Endposition nach Beendigung des Falzvorganges, wobei die Aussenschicht 9 der Formplatte 1 vollständig umgelegt ist. Dabei ist der Kupplungszapfen 25 in eine Kupplungsbohrung 40 am Rahmen 36 eingerückt und wird in einer Lagerbüchse 39 im Schnittstempel 35 geführt. Das Ein- und Ausrücken des Kupplungszapfens 25 erfolgt wiederum über die Kolben-Zylindereinheit 24 und nicht dargestellte Druckmittelzuleitungen und Steuerungen. Bei der dargestellten Werkzeuanordnung werden die einzelnen Schichten der Formplatte 1 bei Beginn des Arbeitsvorganges in den Formhohlraum 7 eingelegt, wobei die Aussenschicht 9 wiederum aus einer Aluminiumfolie besteht und deren Rand über die Schnittkante 41 hinausragt. Gleichzeitig mit dem Pressen und Formen der Formplatte 1 wird der Randbereich der Aussenschicht 9 zwischen den beiden Schnittkanten 41, 42 beschnitten, indem der Schnittstempel 35 gleichzeitig mit dem Pressstempel 6 gegen das Werkzeugunterteil 2 bewegt wird. In die Schnittplatte 34 ist eine elastische Auflage 43 eingelegt, welche gewährleistet, dass der Pressstempel 6 die Pressbewegung mit der notwendigen Presskraft ausführen kann, ohne dass diese Bewegung durch den Schnittstempel 35 behindert wird. Nach dem Formen und Beschneiden der einzelnen Schichten der Formplatte 1 wird das Werkzeug wie bei der Anordnung gemäss Figur 1 und 2 beschrieben ganz geöffnet, bis sich das Werkzeugoberteil 3 im oberen Totpunkt befindet. Dabei stossen die Anschläge 37 gegen die nicht dargestellten Begrenzungsanschlüsse und halten den Rahmen 36 in einer Position fest, in welcher die freien Enden 17 der federelastischen Elemente 16 über die Stirnfläche 32 des Pressstempels 6 vorstehen. In dieser Position wird die Kupplungseinrichtung 15, bzw. deren Kupplungszapfen 25, in den Rahmen 36, bzw. dessen Kupplungsbohrung 40, eingerückt. Da der Schnittstempel 35 mit dem Werkzeugoberteil 3 und damit dem Pressstempel 6 verbunden ist, ergibt sich auch hier eine formschlüssige Verbindung, und der Rahmen 36 wird mit dem Werkzeugoberteil 3, bzw. dem Pressstempel 6 nach unten bewegt. Dabei stossen die freien Enden 17 der federelastischen Elemente 16 auf den zweiten Seitenwandbereich 13 des Formhohlraumes 7 und legen den Randbereich der Aussenschicht 9 um die Aussenschicht 8 und erzeugen einen Randfalz. Zur Bewegungsbegrenzung des Werkzeugoberteiles 3 sind auch hier nicht dargestellte Anschläge eingebaut.

In Figur 4 bilden der Rahmen 14 und der Schnittstempel 35, welche in den Figuren 1 und 3 dargestellt sind, eine ebenfalls rahmenförmige Baueinheit 50. Schnittplatte und Schnittstempel sind im Bereich der Schnittlinie aus einer Vielzahl von aneinander gereihten Schneidelementen 44, 45 gebildet. Diese Schneidelemente 44, 45 weisen einen mehr eckigen Querschnitt, im gezeigten Beispiel einen sechseckigen Querschnitt, auf. Die Schneidelemente 44, 45 weisen Schnittkanten 41, 42 auf, welche durch das Anbringen von stufenförmigen Absätzen gebildet werden. Die Schnittkanten 41, 42 verlaufen dabei von einer Ecke des sechseckigen Querschnittes durch das Zentrum zur gegenüberliegenden Ecke des Sechseckes. Die auf diese Weise gebildeten Schneidelemente 44, 45 werden Kante an Kante aneinander gereiht, wodurch sich in einfacher Weise gekrümmte Schnittlinien bilden lassen. Im gezeigten Beispiel bestehen das Gesenk 5 mit den integrierten Schneidelementen 44 sowie die Baueinheit 50 aus Kunststoff. Die Schneidelemente 44, 45 sind in diesen Kunststoff eingegossen und bilden somit eine formschlüssige Einheit. An den Schneidelementen 45 sind integriert die federelastischen Elemente 46 mit den freien Enden 47 befestigt. Durch geeignete Bearbeitung des Schneidelementes 45 können die federelastischen Elemente 46 einstückig aus dem gleichen Material gebildet sein. Die Elemente 44, 45 bestehen im gezeigten Beispiel aus gehärtetem Federstahl.

Der in Figur 4 dargestellte Ausschnitt des Presswerkzeuges zeigt das Werkzeugunterteil 2 und das Werk-

zeugoberteil 3 in der Ausgangsposition vor Beginn des Pressvorganges. Dabei sind die mehrschichtige Formplatte 1, bzw. deren einzelne Schichten 8, 9 und 10 als ebene Flächen über den Formhohlraum 7 eingelegt. Im gezeigten Beispiel bildet das Aluminiumblech 8 diejenige Aussenschicht, welche umgefaltet wird. Dies hat den Vorteil, dass die Aluminiumfolie 9, welche die zweite Aussenschicht bildet, zwischen dem Aluminiumblech 8 festgeklemmt wird und dadurch eine sehr gute Verbindung zwischen den Aussenschichten 8 und 9 entsteht. Die für diese Art der Herstellung benötigte genaue Aussenkontur der Aussenschicht 8 wird dadurch erzeugt, dass vor Beendigung des Formvorganges der Randbereich der Aussenschicht 8 zwischen den Schnittkanten 41 und 42 der Schneidelemente 44 und 45 beschnitten wird. Dies geschieht während des Pressvorganges der Formplatte, wobei das Werkzeug noch über nicht dargestellte bekannte Niederhalteeinrichtungen für die Aussenschicht 8 verfügt. Nach dem Pressen und Beschneiden der Formplatte 1 wird das Werkzeugoberteil 3 in seinen oberen Totpunkt gefahren. Während dieses Bewegungsablaufes stösst die obere Fläche 49 der Baueinheit 50 gegen den Anschlag 19 und wird in einer Position festgelegt, in welcher im oberen Totpunkt des Werkzeugoberteiles 3 der Kupplungszapfen 25 in die Kupplungsbohrung 26 einrückbar ist. In dieser Position stehen die freien Enden 47 der federelastischen Elemente 46 über die Stirnfläche 32 des Pressstempels 6 vor. Wird das Werkzeugoberteil 3 erneut gegen das Werkzeugunterteil 2 gefahren, so treffen die freien Enden 47 auf die zweiten Seitenwandbereiche 13, werden an diesen Flächen gegen die im ersten Arbeitsschritt während des Pressvorganges an den ersten Seitenwandbereichen 12 aufgestellten Randbereiche der Aussenschicht 8 abgelenkt und legen diese um den Randbereich der Aussenschicht 9 zu einem Randfalz um. Da die federelastischen Elemente 46 in dieser Ausführungsform aus Federstahl bestehen, lassen sich Aluminiumbleche ohne weiteres bearbeiten. Auch hier kann in einem weiteren Arbeitsgang nach dem Auskuppeln der Baueinheit 50 aus dem Werkzeugoberteil 3 der Randbereich der Formplatte 1 vollständig gepresst werden.

Das Verfahren zum Betrieb der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Presswerkzeuge umfasst einen ersten Arbeitsschritt, indem die einzelnen Schichten der Formplatte in das geöffnete Werkzeug zwischen das Werkzeugunterteil 2 und das Werkzeugoberteil 3 eingelegt werden. Bei den Ausführungsformen gemäss Figur 1 und 2 sind alle Schichten auf die richtige Form vorgeschritten. Bei den Ausführungsformen gemäss den Figuren 3 und 4 wird die Aussenschicht, welche umgefaltet wird, während des nachfolgenden Arbeitsvorganges im Werkzeug beschnitten und kann somit eine relativ ungenaue Aussenform aufweisen. Im nächsten Arbeitsschritt wird das Werkzeugoberteil gegen das Werkzeugunterteil 3 verfahren und durch den Pressstempel 6 die einzelnen Schichten 8, 9 und 10 der Formplatte 1 in den Formhohlraum 7 gepresst und geformt. Gleichzeitig mit diesem Press- und Formvorgang wird diejenige Aussenschicht 8 oder 9, welche den Falz bildet, über den schrägen Seitenwandbereich 12 des Formhohlraumes 7 gezogen und zwischen dem Seitenwandbereich 13 und der Wandfläche 33 am Pressstempel 6 etwa rechtwinklig zur Formfläche 11 des Formhohlraumes 7 aufgestellt. Das Werkzeugoberteil 3 wird nun wieder vom Werkzeugunterteil 2 weggefahren und bis in seinen oberen Totpunkt bewegt. Mittels der Kupplungseinrichtung 15 wird im nächsten Arbeitsschritt der Rahmen 14, 36, 50 mit dem Werkzeugoberteil 3, bzw. dem Pressstempel 6 verbunden. Darauf werden die beiden Werkzeugeile 2 und 3 wieder zusammengefahren, wobei die federelastischen Elemente 16, 46 an den divergierenden Bereichen des Formhohlraumes 7, bzw. den Seitenwandbereichen 13 abgelenkt, und der Rand der ersten Aussenschicht durch die elastischen Elemente 16, 46 vollständig um den Rand der zweiten Aussenschicht gelegt wird. Das Werkzeug wird nun wieder ganz geöffnet, der Rahmen 14, 36, 50 vom Werkzeugoberteil 3 entkuppelt und das Werkzeug zur sauberen Pressung des Randbereiches der Formplatte 1 noch einmal geschlossen. Nach dem erneuten Öffnen des Werkzeuges kann die Formplatte 1 vollständig geformt und im Randbereich gefaltet entnommen und ohne weitere Bearbeitung dem Verwendungszweck zugeführt werden.

45 Patentansprüche

1. Presswerkzeug zur Herstellung von mehrschichtigen Formplatten mit mindestens zwei Aussenschichten bestehend aus einem Werkzeugunterteil (2), einem Werkzeugoberteil (3), Führungssäulen (4), und einer Kupplungseinrichtung (15) zum Pressantrieb, wobei das Werkzeugunterteil (2) ein Gesenk (5) mit einem der Formplatte (1) entsprechenden Formhohlraum (7) und das Werkzeugoberteil (3) einen zum Formhohlraum (7) passenden Pressstempel aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung des Formhohlraumes (7) von Seitenwänden mit zwei Bereichen (12, 13) mit unterschiedlicher Neigung zur Formfläche (11) des Formhohlraumes (7) gebildet ist, der erste, direkt an die Formfläche (11) anstossende Seitenwandbereich (12) etwa rechtwinklig zu dieser Formfläche (11) steht und der zweite, obere Seitenwandbereich (13) nach Aussen divergiert, das Werkzeugoberteil (3) einen koaxial um den Pressstempel (6) angeordneten, verschiebbaren Rahmen (14, 36, 50) aufweist, zwischen diesem Rahmen (14, 36, 50) und dem Pressstempel (6) eine Kupplungseinrichtung (15) angeordnet ist, an der unteren Fläche (28) des Rahmens (14, 36, 50) federelastische Elemente (16, 46) mit einem freien Ende (17, 47) befestigt sind, und die freien Enden (17, 47) dieser federelastischen

Elemente (16, 46) mit dem zweiten, divergierenden Seitenwandbereich (13) des Formhohlraumes (7) zusammenwirken.

2. Presswerkzeug nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Seitenwandbereiche (12, 13) des Formhohlraumes (7) parallel zur Krümmung der Randlinie (31) der Formfläche (11) verlaufen, und die freien Enden (17, 47) der federelastischen Elemente (16, 46) eine parallel zum zweiten oberen Seitenwandbereich (13) verlaufende Linie bilden.

3. Presswerkzeug nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeugunterteil (2) eine um den Formhohlraum (7) angeordnete Schnittplatte (34) aufweist, am Werkzeugoberteil (3) um den Pressstempel (6) ein Schnittstempel (35) angeordnet ist und der Rahmen (36) mit den federelastischen Elementen (16) zwischen dem Pressstempel (6) und dem Schnittstempel (35) geführt ist.

4. Presswerkzeug nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Schnittplatte (34) und Schnittstempel (35) im Bereiche der Schnittlinie aus eine Vielzahl von einzelnen, zylinderförmigen Schneidelementen (44, 45) mit mehreckigem Querschnitt gebildet sind und je ein Schneidelement (44) der Schnittplatte (34) und ein Schneidelement (45) des Schnittstempels (35) ein Paar mit gegeneinander gerichteten Schnittkanten (41, 42) bilden.

5. Presswerkzeug nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die federelastischen Elemente (46) an den Schneidelementen (45) des Schnittstempels (35) angeordnet sind und Rahmen (14) und Schnittstempel (35) eine Baueinheit (50) bilden.

6. Presswerkzeug nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (14, 36, 50) mit Federn (20, 38) verbunden ist und diese Federn (20, 38) den Rahmen (14, 36, 50) gegen das Werkzeugoberteil (3) pressen.

7. Presswerkzeug nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungsweg des Rahmens (14, 36, 50) durch Anschläge (19, 37) begrenzt ist, im oberen Totpunkt des Pressstempels (6) die freien Enden (17, 47) der federelastischen Elemente (16, 46) über die Stirnfläche (32) des Pressstempels (6) vorstehen und in dieser Position die Kupplungseinrichtung (15) den Rahmen (14, 36, 50) mit dem Pressstempel (6) verbindet.

8. Presswerkzeug nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die federelastischen Elemente (16, 46) aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten, stabförmigen Streifen bestehen.

9. Presswerkzeug nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die federelastischen Elemente (16, 46) aus Metall oder Kunststoff gebildet sind.

10. Verfahren zum Betrieb eines Presswerkzeuges für mehrschichtige Formplatten gemäss (1) Patentanspruch 1, wobei die einzelnen Schichten der Formplatte (1) zwischen das Werkzeugoberteil (3) und das Werkzeugunterteil (2) eingelegt und dann durch Zusammenpressen der beiden Werkzeuggesteile die Formplatte (1) geformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig mit dem Formen der Platte der überlappende Rand einer Aussenschicht mindestens teilweise um den Rand der zweiten Aussenschicht gelegt, das Werkzeug wieder ganz geöffnet und der Rahmen (14, 36, 50) mittels der Kupplungseinrichtung (15) mit dem Pressstempel fest verbunden wird, dann die beiden Werkzeuggesteile wieder zusammengefahren und dabei die elastischen Elemente (17) an den divergierenden Bereichen der Seitenwände (13) des Formhohlraumes (7) nach Innen abgelenkt werden, und der Rand der ersten Aussenschicht durch die elastischen Elemente (17) vollständig um den Rand der zweiten Aussenschicht gelegt wird, dann das Werkzeug wieder geöffnet und der Rahmen (14, 36, 50) aus dem Pressstempel ausgekuppelt wird.

11. Verfahren nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Ende des Formvorganges der Platte der Rand der ersten Aussenschicht im gleichen Arbeitsschritt beschnitten wird.

12. Verfahren nach einem der Patentansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem vollständigen Umlegen des Randes der ersten Aussenschicht das Presswerkzeug erneut geschlossen und die Formplatte und deren Rand vollständig gepresst werden.

Revendications

1. Outil de pressage pour la fabrication de panneaux moulés multicouches ayant au moins deux couches externes, comprenant une partie inférieure d'outil (2), une partie supérieure d'outil (3), des colonnes de guidage (4), et un dispositif d'accouplement (15) à la commande de presse, la partie inférieure d'outil (2) présentant une matrice (5) pourvue d'une cavité de moulage (7) correspondant au panneau moulé (1) et la partie supérieure d'outil (3) un poinçon de pressage adapté à la cavité de moulage (7), caractérisé en ce que la bordure de la cavité de moulage (7) est formée par des parois latérales présentant deux zones (12, 13) à inclinaisons différentes par rapport à la surface de moule (11) de la cavité de moulage (7), la première zone de paroi latérale

(12) qui est directement contiguë à la surface de moule (11) étant approximativement perpendiculaire à cette surface de moule (11), la seconde zone de paroi latérale (13) supérieure divergeant vers l'extérieur, en ce que la partie supérieure d'outil (3) présente un cadre (14, 36, 50), pouvant être coulissé, agencé coaxialement autour du poinçon de pressage (6), un dispositif d'accouplement (15) étant agencé entre ce cadre (14, 36, 50) et le poinçon de pressage (6), en ce que des éléments élastiques (16, 46) comportant une extrémité libre (17, 47) sont fixés à la surface inférieure (28) du cadre (14, 36, 50) et en ce que les extrémités libres (17, 47) de ces éléments élastiques (16, 46) coopèrent avec la deuxième zone de paroi latérale (13) divergeante de la cavité de moulage (7).

2. Outil de pressage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les deux zones de paroi latérale (12, 13) de la cavité de moulage (7) s'étendent parallèlement à la courbure de la ligne de bord (31) de la surface de moule (11) et en ce que les extrémités libres (17, 47) des éléments élastiques (16, 46) forment une ligne qui s'étend parallèlement à la seconde zone de paroi latérale (13) supérieure.

3. Outil de pressage suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la partie inférieure d'outil (2) présente une matrice de découpage (34) agencée autour de la cavité de moulage (7), un poinçon de découpage (35) étant agencé sur la partie supérieure d'outil (3) autour du poinçon de pressage (6), et en ce que le cadre (36) comportant les éléments élastiques (16) est guidé entre le poinçon de pressage (6) et le poinçon de découpage (35).

4. Outil de pressage suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la matrice de découpage (34) et le poinçon de découpage (35) sont formés, dans la zone de la ligne de coupe, par un grand nombre d'éléments de coupe (44, 45) individuels de forme cylindrique qui présentent une section transversale à angles multiples, et en ce que chaque fois un élément de coupe (44) de la matrice de découpage (34) et un élément de coupe (45) du poinçon de découpage (35) forment une paire d'arêtes de coupe (41, 42) dirigées l'une vers l'autre.

5. Outil de pressage suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments élastiques (46) sont agencés sur les éléments de coupe (45) du poinçon de découpage (35) et en ce que le cadre (14) et le poinçon de découpage (35) forment un ensemble de construction (50).

6. Outil de pressage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le cadre (14, 36, 30) est relié à des ressorts (20, 38) et en ce que ces ressorts (20, 38) pressent le cadre (14, 36, 50) contre la partie supérieure d'outil (3).

7. Outil de pressage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la course d'ouverture du cadre (14, 36, 50) est limitée par des butées (19, 37), au point mort supérieur du poinçon de pressage (6) les extrémités libres (17, 47) des éléments élastiques (16, 46) faisant saillie au-delà de la surface frontale (32) du poinçon de pressage (6), et en ce que dans cette position le dispositif d'accouplement (15) relie le cadre (14, 16, 30) au poinçon de pressage (6).

8. Outil de pressage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les éléments élastiques (16, 46) sont constitués par un grand nombre de bandes en forme de barres qui sont agencées l'une à côté de l'autre.

9. Outil de pressage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les éléments élastiques (16, 46) sont réalisés en métal ou en matière synthétique.

10. Procédé de mise en oeuvre d'un outil de pressage pour des panneaux moulés multicouches (1) suivant la revendication 1, dans lequel les couches individuelles du panneau moulé (1) sont insérées entre la partie supérieure d'outil (3) et la partie inférieure d'outil (2) et dans lequel ensuite le panneau (1) est moulé par compression des deux parties d'outil, caractérisé en ce que, simultanément au moulage du panneau, le bord de recouvrement d'une couche externe est rabattu au moins partiellement autour du bord de la seconde couche externe, en ce que l'outil est à nouveau totalement ouvert et le cadre (14, 36, 50) est relié de manière fixe, au moyen du dispositif d'accouplement, au poinçon de pressage, en ce qu'ensuite les deux parties d'outil sont à nouveau ramenées l'une contre l'autre et alors les éléments élastiques (17) sont déviés vers l'intérieur sur les zones divergeantes des parois latérales (13) de la cavité de moulage (7), le bord de la première couche externe étant complètement rabattu par les éléments élastiques (17) autour du bord de la seconde couche externe, et en ce que l'outil est ensuite à nouveau ouvert et le cadre (14, 36, 50) est désaccouplé du poinçon de pressage.

11. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'avant la fin du processus de moulage du panneau le bord de la première couche externe est découpé dans la même étape de fabrication.

12. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 10 et 11, caractérisé en ce qu'après le rabattement complet du bord de la première couche externe, l'outil de pressage est à nouveau fermé et le panneau et son bord sont entièrement pressés.

Claims

1. Pressing tool for manufacturing multilayer moulding plates having at least two outer layers, comprising a tool lower part (2), a tool upper part (3), guide pillars (4) and a coupling device (15) to the press drive, with the tool lower part (2) having a swage (5) with a mould cavity (7) corresponding to the moulding plate (1) and the tool upper part (3) having an extrusion die which fits the mould cavity (7), characterised in that the edge of the mould cavity (7) is formed by side walls having two regions (12, 13) of differing inclination towards the mould surface (11) of the mould cavity (7), the first side wall region (12) directly abutting the mould surface (11) is approximately perpendicular to said mould surface (11) and the second upper side wall region (13) diverges outwards, the tool upper part (3) has a displaceable frame (14, 36, 50) arranged coaxially around the extrusion die (6), a coupling device (15) is disposed between said frame (14, 36, 50) and the extrusion die (6), one free end (17, 47) of spring-elastic elements (16, 46) is fastened to the bottom face (28) of the frame (14, 36, 50), and the free ends (17, 47) of said spring-elastic elements (16, 46) cooperate with the second diverging side wall region (13) of the mould cavity (7).
2. Pressing tool according to patent claim 1, characterised in that the two side wall regions (12, 13) of the mould cavity (7) extend parallel to the curvature of the boundary line (31) of the mould surface (11), and the free ends (17, 47) of the spring-elastic elements (16, 46) form a line running parallel to the second upper side wall region (13).
3. Pressing tool according to patent claim 1 or 2, characterised in that the tool lower part (2) has a die-plate (34) disposed around the mould cavity (7), a blanking punch (35) is disposed on the tool upper part (3) around the extrusion die (6) and the frame (36) with the spring-elastic elements (16) is guided between the extrusion die (6) and the blanking punch (35).
4. Pressing tool according to patent claim 3, characterised in that the die-plate (34) and blanking punch (35) in the region of the cutting line are formed by a plurality of individual cylindrical cutting elements (44, 45) which are polygonal in cross-section and one cutting element (44) of the die-plate (34) and one cutting element (45) of the blanking punch (35) in each case form a pair having cutting edges (41, 42) directed towards one another.
5. Pressing tool according to patent claim 4, characterised in that the spring-elastic elements (46) are disposed on the cutting elements (45) of the blanking punch (35), and frame (14) and blanking punch (35) form one structural unit (50).
6. Pressing tool according to one of patent claims 1 to 5, characterised in that the frame (14, 36, 50) is connected to springs (20, 38) and said springs (20, 38) press the frame (14, 36, 50) towards the tool upper part (3).
7. Pressing tool according to one of patent claims 1 to 6, characterised in that the opening path of the frame (14, 36, 50) is limited by stops (19, 37), in the upper dead centre of the extrusion die (6) the free ends (17, 47) of the spring-elastic elements (16, 46) project beyond the face (32) of the extrusion die (6) and in said position the coupling device (15) connects the frame (14, 36, 50) to the extrusion die (6).
8. Pressing tool according to one of patent claims 1 to 7, characterised in that the spring-elastic elements (16, 46) comprise a plurality of rod-shaped strips disposed adjacent to one another.
9. Pressing tool according to one of patent claims 1 to 8, characterised in that the spring-elastic elements (16, 46) are formed from metal or plastic.
10. Process for operating a pressing tool for multilayer moulding plates (1) according to patent claim 1, wherein the individual layers of the moulding plate (1) are inserted between the tool upper part (3) and the tool lower part (2) and then the moulding plate (1) is moulded by pressing the two tool parts together, characterised in that, simultaneously with moulding of the plate, the overlapping edge of an outer layer is folded at least partially around the edge of the second outer layer, the tool is again fully opened and the frame (14, 36, 50) is firmly corrected by means of the coupling device (15) to the extrusion die, the two tool parts are once more driven together and in so doing the elastic elements (17) are deflected inwards on the diverging regions of the side walls (13) of the mould cavity (17), and the edge of the first outer layer is folded by the elastic elements (17) fully around the edge of the second outer layer, then the tool is opened again and the frame (14, 36, 50) is disengaged from the extrusion die.
11. Process according to patent claim 10, characterised in that, prior to the end of the process of moulding the plate, the edge of the first outer layer is trimmed in the same working step.
12. Process according to one of patent claims 10 or 11, characterised in that, after the edge of the first outer layer has been fully folded around, the pressing tool is closed once more and the molding plate and its edge are fully pressed.

Fig. 1

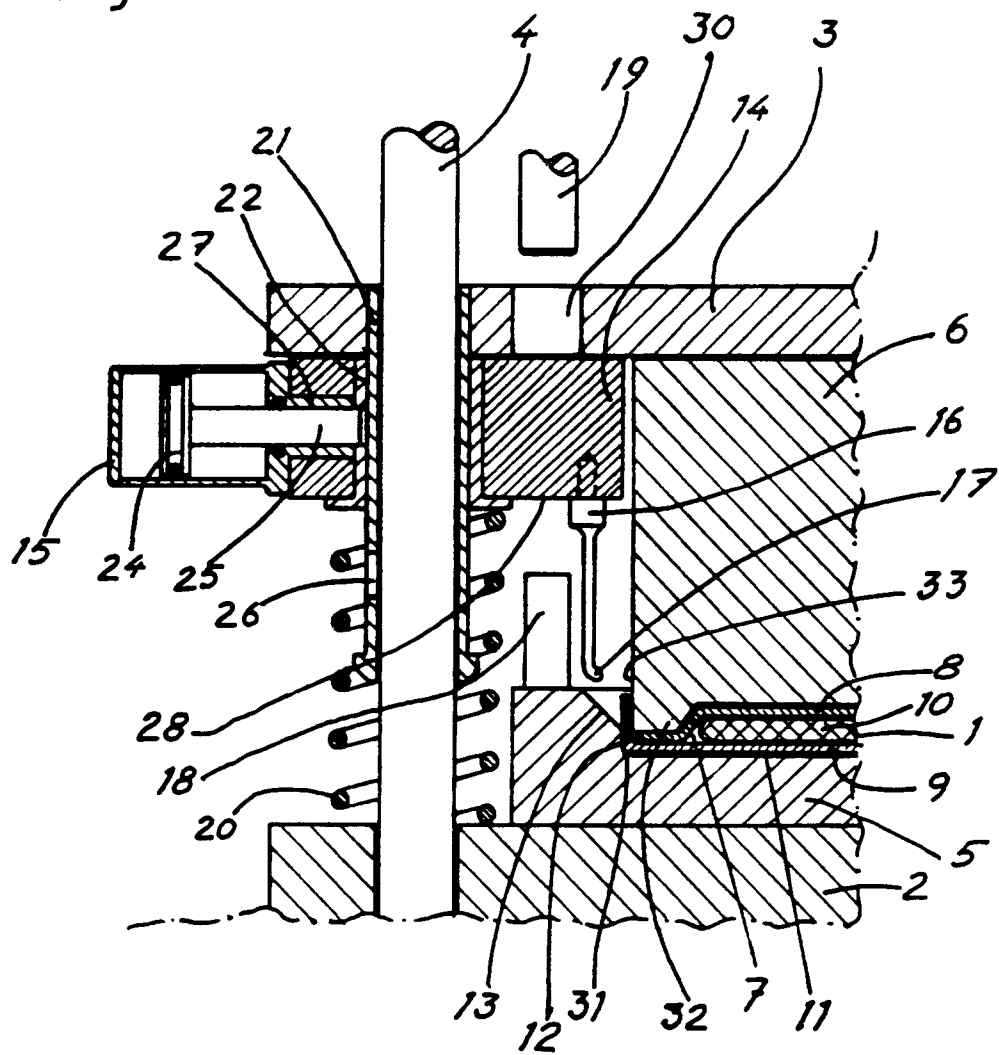


Fig. 2

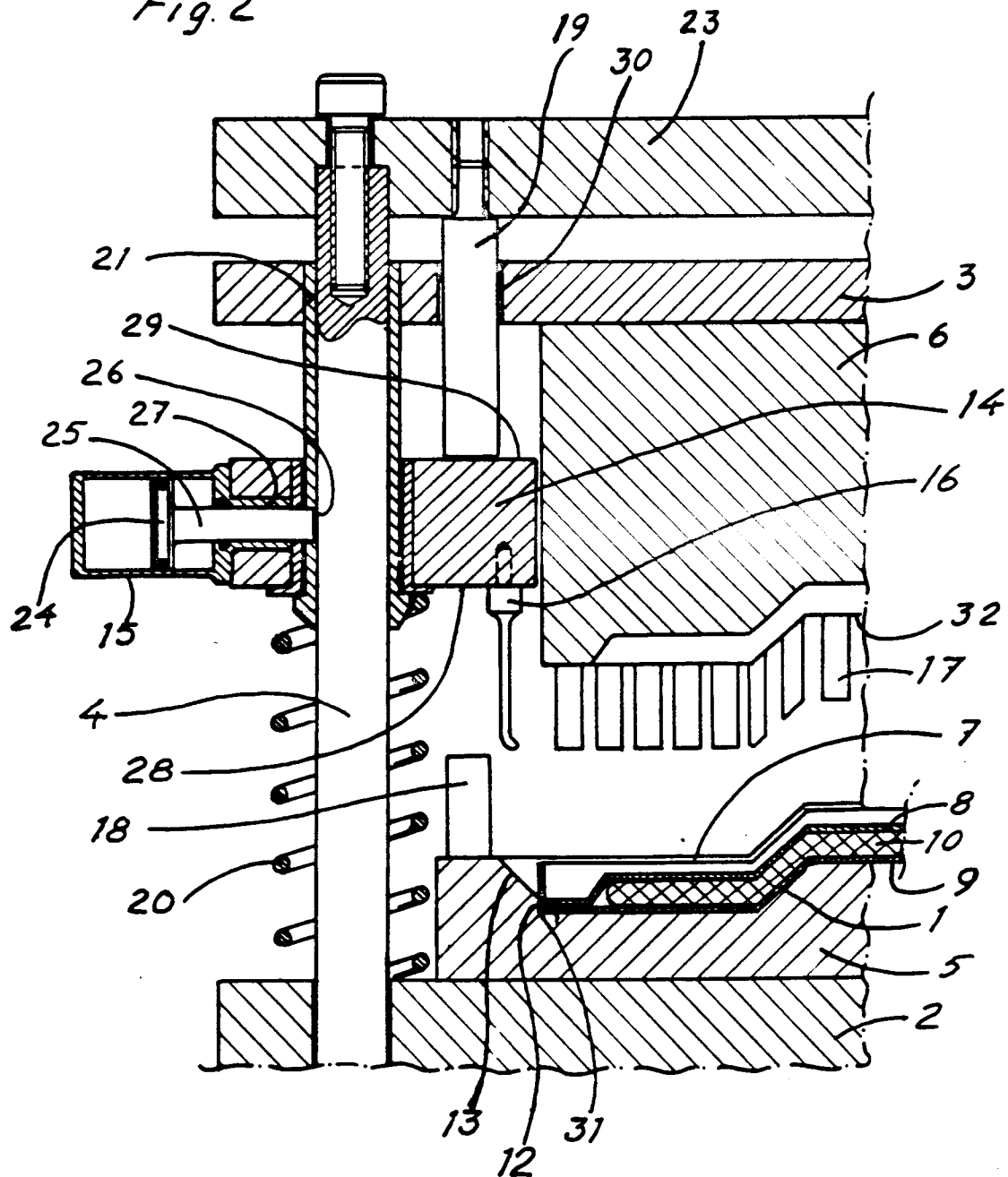


Fig. 3

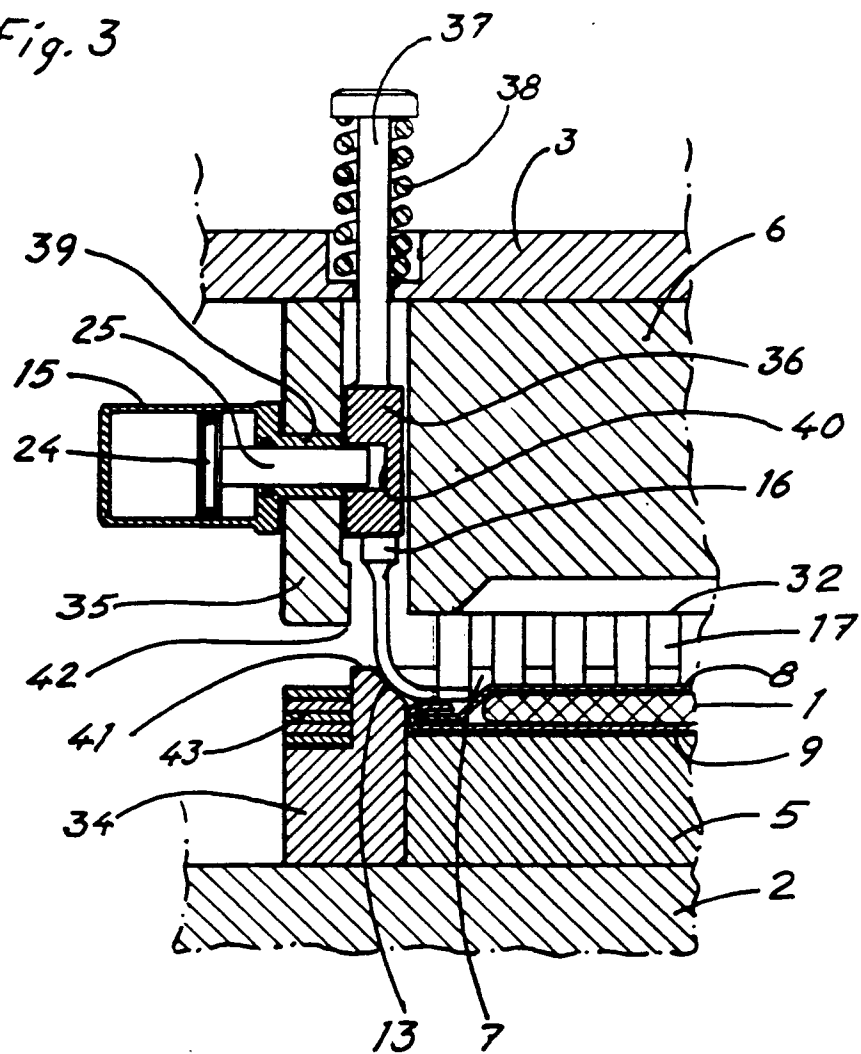


Fig 4

