



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 008 428 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(51) Int. Cl.⁷: **B28B 7/34, B30B 15/02**

(21) Anmeldenummer: **99120273.0**

(22) Anmeldetag: **11.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Händle, Jochem**
78465 Konstanz (DE)
• **Lorenz, Artur**
78224 Singen (DE)

(30) Priorität: **13.10.1998 DE 19847087**

(74) Vertreter:
Liesegang, Roland, Dr.-Ing. et al
**BOEHMERT & BOEHMERT, NORDEMANN und
PARTNER**
Franz-Joseph-Strasse 38
80801 München (DE)

(71) Anmelder: **RIETER-WERKE HÄNDLE KG**
78467 Konstanz (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen einer Pressform, insbesondere zum Erzeugen von Dachziegeln, und Pressform**

(57) Ein Verfahren zum Herstellen einer Preßform, insbesondere zum Erzeugen von Dachziegeln zeichnet sich dadurch aus, daß die aus Metall, insbesondere Stahl oder Grauguß, bestehenden Formflächen gezielt

aufgerauht werden, zum Beispiel durch Sandstrahlen, Auftragen verschleißfester Pulver oder dergleichen.

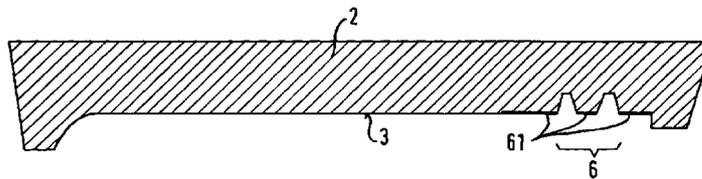


Fig. 1a

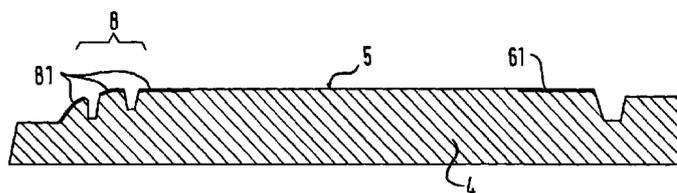


Fig. 1b

EP 1 008 428 A2

Beschreibung

[0001] Dachziegel werden vorzugsweise auf Pressen hergestellt. Hierzu werden vorgeformte Tonbatzen in einem Preßwerkzeug so umgeformt, daß sie nach Abschluß des Preßvorganges die gewünschte Gestalt erhalten.

[0002] Als Preßwerkzeuge werden vorzugsweise Gips-, Gummi- oder Metallformen verwendet. Die Umformung ist möglich aufgrund der Plastizität des Tones, der während des Umformvorganges zu fließen beginnt, um so die Form vollständig auszufüllen und dadurch die endgültige Gestalt des Dachziegel-Formlings zu erzeugen.

[0003] In der Praxis wurde beobachtet, daß während des Umformvorganges unterschiedliche Druck- bzw. Geschwindigkeitsprofile innerhalb des Preßwerkzeuges entstehen, deren Gestalt vom Werkstoff des Preßwerkzeuges abhängen, nämlich Gips, Gummi oder Metall. Durch diese unterschiedlichen Geschwindigkeits- und Druckprofile können am Endprodukt qualitative Mängel entstehen.

[0004] **Gipsformen** zeichnen sich einerseits durch das hervorragende Ablöseverhalten des Tones von dem Gips der Preßform nach deren Öffnen aus. Andererseits ist die Wiederherstellung von Gipsformen nach deren Verschleiß einfach und kostengünstig. Ihr wesentlicher Nachteil ist allerdings eben dieser Verschleiß, da die ständige abrasive Belastung der formgebenden Flächen zu minimalen Standzeiten führt, welche im Optimalfall nur etwa 2000 Pressungen entsprechen. Hierdurch bedingt muß der kontinuierlich ablaufende Prozeß des Dachziegelpressens, - Dachziegelpressen arbeiten üblicherweise mit Hubzahlen von 10 bis 20 Pressungen pro Minute -, im Mittel alle zwei Stunden wegen Formenwechsels unterbrochen werden, wodurch der Wirkungsgrad der Gesamtanlage deutlich sinkt. Auch stellt die ständige Wiederherstellung der Gipsformen sowie der dafür notwendige personelle und materielle Aufwand einen erheblichen Kostenfaktor dar.

[0005] **Stahl- oder Graugußformen** haben hohe Standzeiten (um eine Million Pressungen), sind aber wesentlich schwerer und teurer als Gipsformen. Außerdem ist die auf Dauer erzielbare Qualität der verpreßten Formlinge, insbesondere Dachziegel, niedrig im Vergleich zur Qualität beim Verpressen in Gipsformen. Dies ist insbesondere auf einen Poliereffekt zurückzuführen, welcher nach längerem Gebrauch der Metallformen an maßgeblichen Stellen der formgebenden Oberfläche eintritt und hier zu unerwünschten Preßfehlern führt, welche sich um so katastrophaler auswirken, je glatter die betreffende Stahloberfläche wird.

[0006] Die Ablösung des Formlings von der Form muß bei solchen Stahlformen entweder durch vorheriges Beölen der Form oder der Formlinge oder mittels Elektroschock unterstützt werden, weil der Ton an den formgebenden Flächen ankleben und somit der Form-

ling beim Öffnen der Form zerrissen oder zumindest beschädigt werden kann.

[0007] Seit vielen Jahren wird das sog. Elektroschockverfahren als Ablösehilfe bei dem Arbeiten mit Stahlformen, vorzugsweise Chrom-Nickel-Formen, eingesetzt. Hier kommt es zu unkontrollierbaren Falzabscherungen, welche in gleichem Maße zunehmen wie der Poliergrad der Formen durch den unvermeidbaren Verschleißabtrag zunimmt.

[0008] **Keramikformen** sind in der Vergangenheit häufig versuchsweise zum Ersatz der bewährten Gipsformen eingesetzt worden. Keramikformen haben zwar ein ähnliches Porengefüge wie Gipsformen, zeigen jedoch nach einer zeitlich begrenzten Einsatzdauer zunehmend Klebeffekte, welche die weitere Verwendung unmöglich machen.

[0009] All diese Schwierigkeiten und die erwähnte geringe Qualität sind die Gründe dafür, daß Dachziegel in der Großserienfertigung heute fast ausschließlich in Gipsformen verpreßt werden.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Preßform und ein Verfahren zu ihrer Herstellung anzugeben, mit denen gutes Ablösevermögen und hohe Qualität der Preßprodukte einerseits und hohe Lebensdauer und niedrige Herstellkosten andererseits zugleich erreicht werden können.

[0011] Diese Aufgabe ist durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Preßform nach Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Bei Einsatz einer Preßform gemäß der Erfindung werden die günstigen Reibungsverhältnisse und damit ein Ablöseverhalten, welches für Gipsformen typisch ist, durch das erfindungsgemäße Aufrauen der formgebenden Flächen der metallenen Formen gänzlich oder teilweise erreicht, die vorzugsweise aus Chrom-Nickel-Stahl oder aus Grauguß bestehen.

[0013] Mit einer Preßform nach der Erfindung lassen sich annähernd gleiche Druck- bzw. Geschwindigkeitsprofile wie bei Gipsformen erreichen, so daß qualitativ einwandfreie Produkte, wie Dachziegel-Formlinge, erhalten werden.

[0014] Bei einer erfindungsgemäß hergestellten Preßform ist eine gewünschte Oberflächenrauigkeit der formgebenden Flächen, insbesondere in den Falzbereichen der Dachziegelpreßform, in ihrer Gesamtheit oder partiell erzielt und zwar vorzugsweise mit einer Rauigkeitszahl RZ = 10 bis 80 µm, insbesondere 30 bis 70 µm. Diese Rauigkeit kann bei der Herstellung der Form selbst oder durch eine Nachbehandlung, wie Sandstrahlen, erzeugt werden.

[0015] Durch Ablagern auf den so aufgerauhten formgebenden Flächen einer verschleißfesten Schutzschicht aus Chrom, Nickel oder einem verschleißfesten Kunststoff, wie PTFE, deren Stärke kleiner als die jeweilige Rauigkeitszahl RZ ist, die zwischen 10 und 50 µm liegen kann, können die erzielten Rauigkeiten „eingefroren“ werden, d.h. über die Lebensdauer der Form

beibehalten werden. Ein solches Ablagern ist dann entbehrlich, wenn die Rauigkeit der formgebenden Flächen aufgrund der Herstellung und/oder Materialauswahl über die Lebensdauer zumindest weitgehend erhalten bleibt.

[0016] Die erfindungsgemäßen Formen können einstückig oder mehrteilig gefertigt sein, wobei zwei Ausführungsvarianten denkbar sind:

1. Eine massive Bauform, bei der die formgebende Fläche eine Seite eines massiven Kubus darstellt, deren gegenüberliegende Fläche als Ganzes auf einer Trägerplatte aufliegt und somit die Kraftübertragung durch das massive Metall gewährleistet ist.

2. Eine hohle Bauform, bei der die formgebende Fläche sowie die Seitenflanken mit einer Wanddicke von 5 bis 25mm aus Metall gestaltet sind. Der sich zur Trägerplatte bildende Hohlraum kann durch ein geeignetes Heizfluid, z.B. ein aufgeheiztes Öl, durchströmt werden, um hierdurch eine Formenaufheizung herbeizuführen.

[0017] Weiterhin sind aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzte Ober- und Unterformen denkbar, wobei die am Produkt später sichtbaren Flächen aus einem Block einer bestimmten Metallart gefertigt sein können, die diese umgebenden Falzbereiche hingegen aus separaten Blöcken mit entsprechend angepaßten Rauigkeiten. Grundsätzlich können solchermaßen aus einzelnen Modulen zusammengesetzte Formen montiert werden, wodurch auch der Austausch einzelner, hoch beanspruchter Preßformflächen ermöglicht wird.

[0018] Durch schockartiges Anlegen eines Gleichstromfeldes einer Spannung zwischen 20 und 200 V nach Abschluß oder noch in der Endphase des Formvorganges kann beim nachfolgenden Entformen das Ablösen des Formlings von den Formflächen noch weiter verbessert werden.

[0019] Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a und 1b Längsschnitte und

Fig. 1c und 1d Querschnitte einer ersten Ausführung einer Oberform und einer Unterform einer Preßform für Dachziegel gemäß der Erfindung;

Fig. 2a und 2b Längsschnitte und

Fig. 2c und 2d Querschnitte durch eine zweite Ausführung einer Oberform und einer Unterform einer Preßform für Dachziegel;

Fig. 3a und 3b Längsschnitte und

Fig. 3e und 3d Querschnitte durch eine dritte Ausführung einer Preßform für Dachziegel gemäß der Erfindung.

5 **[0020]** In allen drei Ausführungen sind gleiche Bezugszahlen für gleiche bzw. gleich wirkende Teile verwendet. Übereinstimmend in allen drei Ausführungen ist ferner die Gestalt des zwischen Oberform und Unterform verbleibenden Formhohlraumes, d.h. die
10 Gestalt des mit der jeweiligen Preßform herzustellenden Dachziegel-Formlings. Oberform 2 und Unterform 4 bestehen ferner in allen drei Ausführungen aus Stahl oder Grauguß. Bei allen drei Ausführungen sind die formgebenden Flächen 3, 5 der Form gleich ausgebildet, nämlich mit einer Kopfverfaltung 6 auf der unteren
15 Fläche 3 der Oberform, einer Fußverfaltung 8 auf der oberen Fläche 5 der Unterform 4, einer Wasserverfaltung 10 (links in den Fig. 1c bzw. 1d) und einem Deckfalz 12 (rechts in den Fig. 1c und 1d).

20 **[0021]** Bei der Ausführung nach Fig. 1 sind an den fett gezeichneten Stellen 61, 81, 101, 121 der genannten Verfaltungen 6, 8, 10, 12 die formgebenden Flächen aufgeraut, beispielsweise durch Sandstrahlen oder durch Auftragen eines verschleißfesten Materials
25 enthaltend harte Partikel, wie Diamantkörner, wobei Rauigkeitszahlen RZ zwischen 10 und 80 µm eingehalten sind. Wie aus den Fig. 1a bis 1d ersichtlich, befinden sich die aufgerauten Stellen im Bereich der Verfaltungen, nicht jedoch in den dort vorgesehenen Vertiefungen, die im Produktionsbetrieb nicht starken
30 Glättungs- bzw. Poliereffekten ausgesetzt sind, sondern auf dem besonders ausgesetzten, z.B. vorkragenden Teilen der Formen.

35 **[0022]** Bei der Ausführung nach den Fig. 2a bis 2d sind die formgebenden Flächen 3 und 5 der Oberform 2 und der Unterform 4 sämtlich und durchgehend in der beschriebenen Weise aufgeraut.

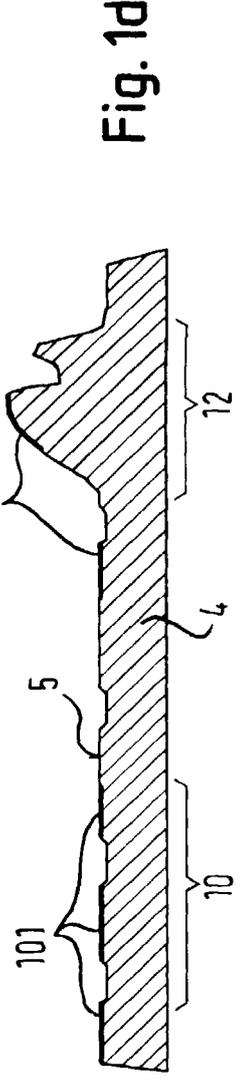
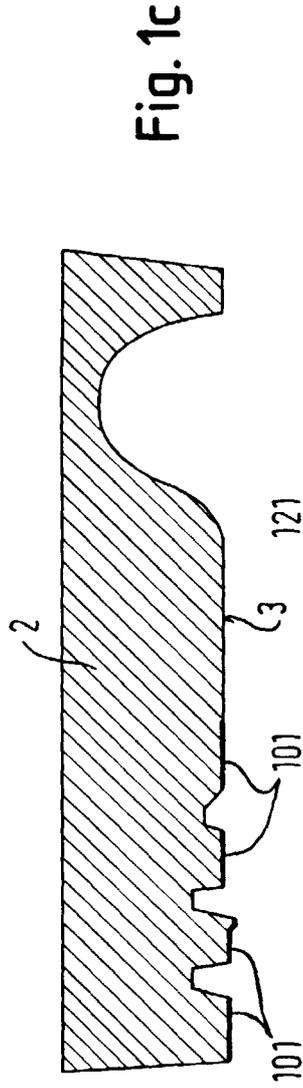
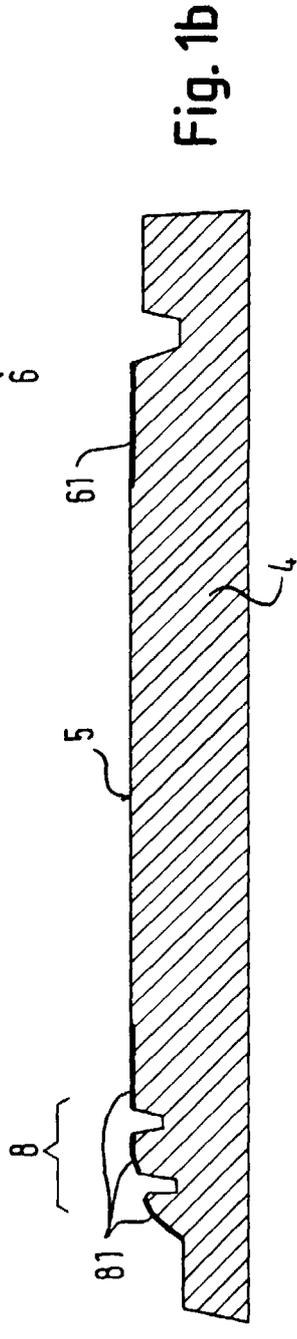
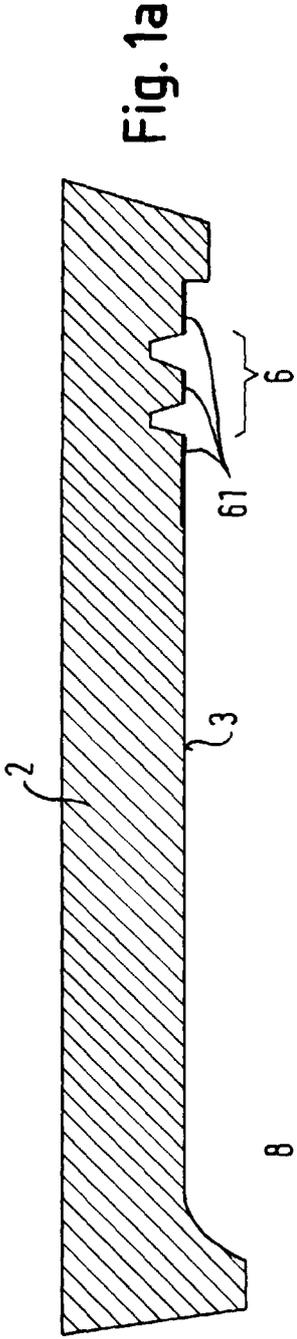
[0023] Bei der Ausführung nach Fig. 3 sind die formgebenden Flächen wiederum nur im Bereich der
40 Verfaltungen 6, 8, 10, 12, hier jedoch durchgehend, d.h. auch in die Tiefen der Falze hinein, in der beschriebenen Weise an den fett gezeichneten Stellen 66, 86, 106 und 126 aufgeraut und gegebenenfalls mit die Rauigkeit „konservierenden“ Schutzschichten überzogen.

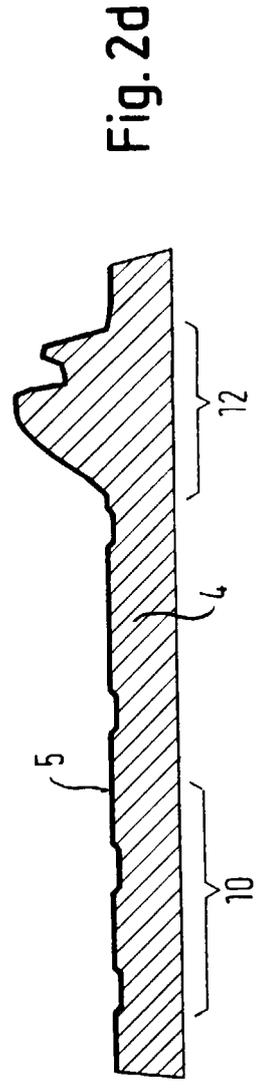
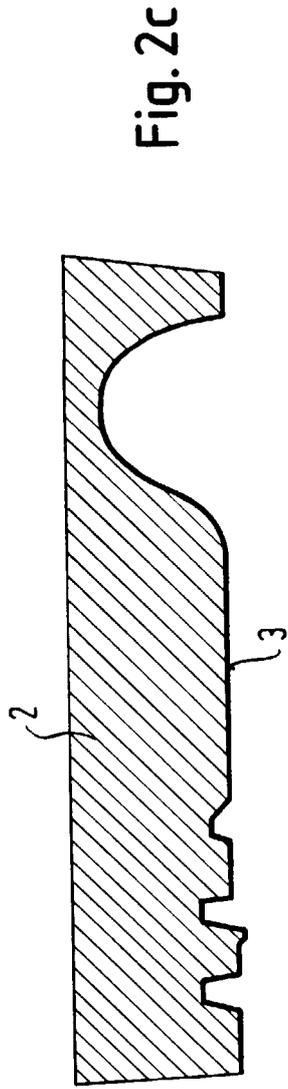
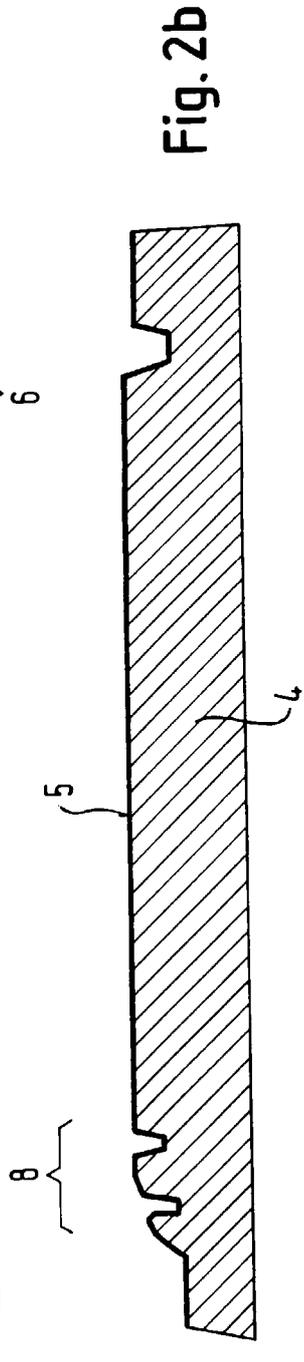
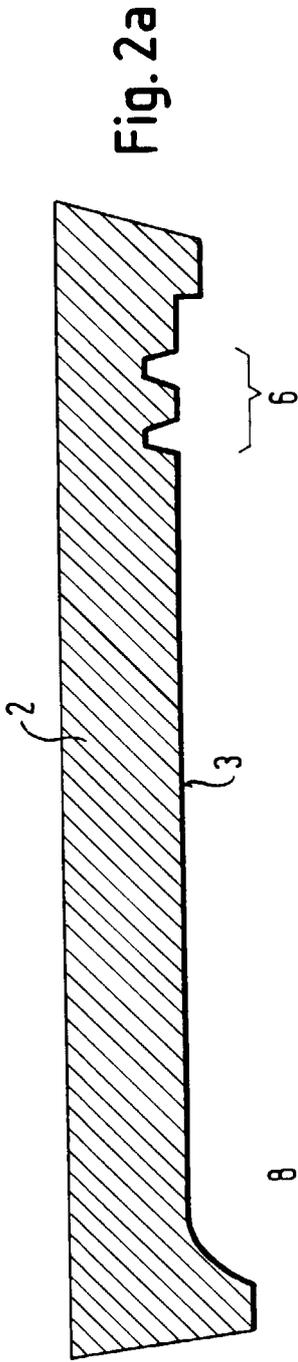
45 **[0024]** Durch Ausüben eines Elektroschocks im Anschluß oder bereits in der Endphase des Formvorganges durch Anlegen eines Gleichstromfeldes mit einer Spannung zwischen 20 und 200 V für eine Zeitdauer von 0,01 bis 2s läßt sich das durch die beschriebene
50 Aufrauhung erleichterte Entformen noch weiter verbessern.

[0025] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren
55 verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Preßform, insbesondere zum Verpressen von Dachziegeln, aus metallischem Werkstoff, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen teilweise oder insgesamt aufgeraut werden. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die genannten formgebenden Flächen durch gezieltes Sandstrahlen aufgeraut werden. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die genannten formgebenden Flächen durch das Auftragen verschleißfester Pulver modifiziert aufgeraut werden, welche elektrisch leitfähige Schichten bilden. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die aufgerauten formgebenden Flächen mit Schutzschichten aus korrosions- und verschleißfestem Metall, insbesondere aus Chrom, Nickel oder aus einem verschleißfesten Kunststoff, wie PTFE, überzogen werden, wobei die vorher erzeugte Rauigkeit unverändert belassen wird. 20
25
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der metallische Werkstoff, der zu den Preßformen verarbeitet wird, harte Bestandteile aus anderen Werkstoffen enthält. 30
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die harten Bestandteile Industriediamantkörner sind. 35
7. Preßform aus metallischem Werkstoff, insbesondere zum Verpressen von Dachziegeln, dadurch **gekennzeichnet**, daß ihre formgebenden Flächen teilweise oder insgesamt aufgeraut sind. 40
8. Preßform nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die aufgerauten Flächen eine Rauigkeit RZ im Bereich zwischen 10 und 80 µm, insbesondere zwischen 30 und 70 µm aufweisen. 45
9. Preßform nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen sandgestrahlt sind. 50
10. Preßform nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen von einem auf dem metallischen Werkstoff aufgetragenen verschleißfesten Pulver gebildet sind. 55
11. Preßform nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine korrosions- und verschleißfeste Schutzschicht aus Metall, insbesondere aus Chrom oder Nickel oder aus verschleißfestem Kunststoff, insbesondere PTFE auf die aufgerauten formgebenden Flächen aufgetragen ist.
12. Preßform nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schutzschicht eine Stärke im Bereich zwischen 10 und 50 µm hat.
13. Preßform nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen harte Bestandteile, insbesondere Industriediamantkörner, enthalten.
14. Preßform nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen sowie die Seitenflanken der Form aus mindestens einem Hohlkörper gebildet sind.
15. Preßform nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen aus verschiedenen Teilstücken modular aufgebaut sind.
16. Preßform nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie eine Ober- und eine Unterform (2, 4) aufweist, deren formgebende Flächen (3, 5) teilweise oder insgesamt nach einem dieser Ansprüche aufgeraut ausgebildet sind.
17. Preßform nach Anspruch 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß die formgebenden Flächen nur in falznahen Bereichen aufgeraut sind, die beim Formen besonders hohen Polier- oder Glättungseffekten unterliegen.
18. Preßform nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie beheizbar ausgebildet ist.
19. Verfahren zum Entformen eines Formkörpers aus einer Preßform nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß nach Abschluß oder in der Endphase des Formvorgangs und vor dem Entformen ein Gleichstromfeld schockartig an die Form angelegt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Gleichstromfeld mit einer Spannung im Bereich zwischen 20 und 200 V für einen Zeitraum zwischen 0,01 und 2 Sekunden angelegt wird.





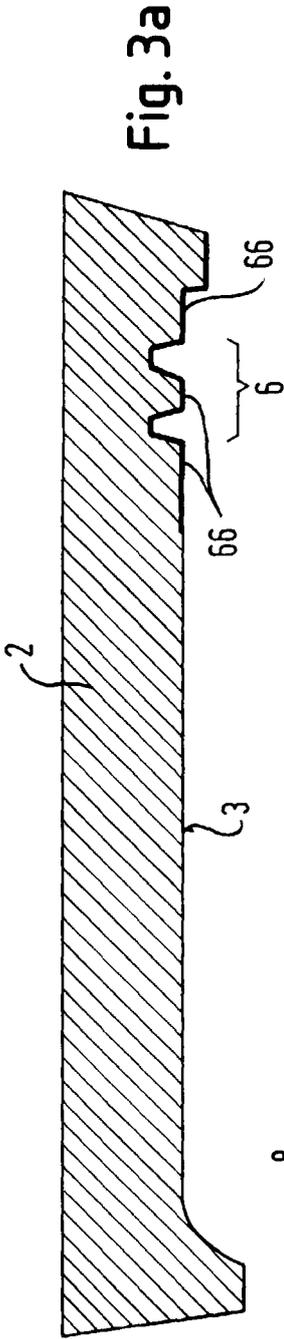


Fig. 3a

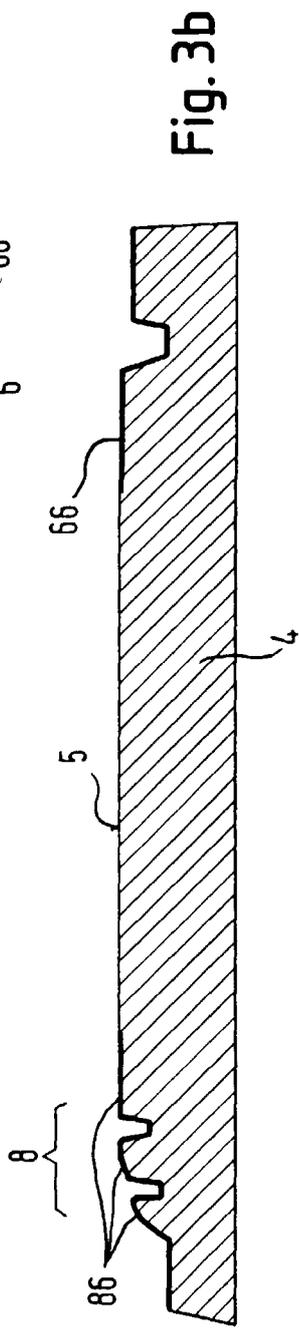


Fig. 3b

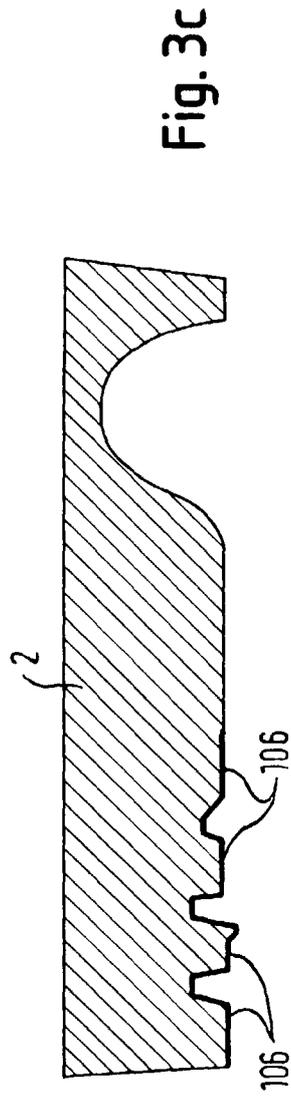


Fig. 3c

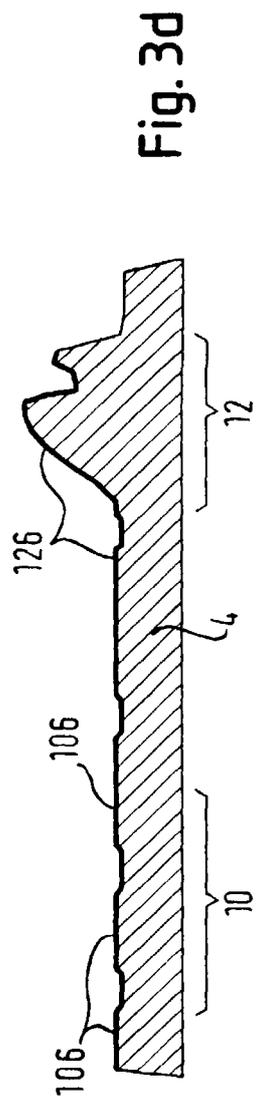


Fig. 3d