



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.⁶: C23C 2/40, C23C 2/00,
C23C 2/08

(21) Anmeldenummer: 96104657.0

(22) Anmeldetag: 23.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorität: 30.03.1995 DE 19511656

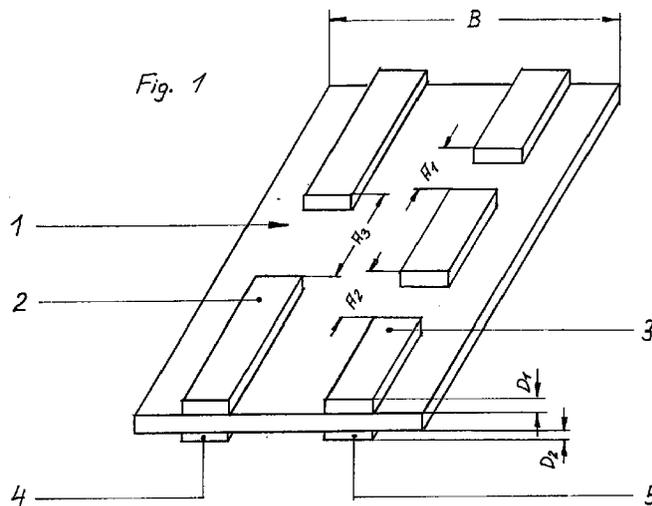
(71) Anmelder: WIELAND-WERKE AG
89079 Ulm (DE)

(72) Erfinder:
• Buresch, Isabell, Dipl.-Ing. Dr.re.nat.
89257 Illertissen (DE)
• Schneider, Traugott
89075 Ulm (DE)
• Sturm, Hermann
89287 Bellenberg (DE)

(54) **Partiell feuerverzinntes Band sowie Verfahren und Vorrichtung zu dessen Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft ein partiell feuerverzinn-tes Band (1), das an seiner Oberfläche ein- oder beid-seitig mindestens einen, in Längsrichtung verlaufenden, metallischen Beschichtungstreifen (2, 3, 4, 5) aufweist. Zwischen dem Bandmaterial und dem Streifen (2, 3, 4, 5) ist eine intermetallische Phase ausgebildet.

Um den vielfältigen Anwendungen partiell verzinn-ter Bänder in der Elektronik und der Elektrotechnik sowie bei der Fertigung von Halbleiterbauelementen gerecht zu werden, ist der Streifen (2, 3, 4, 5) - in Längs-richtung gesehen - erfindungsgemäß in regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Abständen ($A_1, A_2, A_3 \dots$) unterbrochen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein partiell feuerverzinntes Band aus beschichtbarem Werkstoff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der Bedarf an hochwertig verzinnten Bändern nimmt zu. Definierte Anforderungsprofile seitens der Kfz-Industrie, der Halbleiterindustrie und anderer Anwender bestimmen den Markt. Beschichtungen unterschiedlich dicker Auflagen aus Reinzinn, Zinn-Legierungen und sogenannter Hartzinn-Legierungen werden gewünscht. Bei letztgenannten Legierungen wird besonderer Wert auf die Verringerung der Steckkraft gelegt.

Eine partielle bzw. einseitige Verzinnung wird aus folgenden Gründen erwünscht:

- a) Einsparung von Rohstoffen (Sn),
- b) Beschichtung der funktionellen Bereiche,
- c) Eigenschaftskombination von insbesondere Kupfer- und Kupferlegierungs- und Sn-Oberflächen.

Ein- bzw. beidseitig, partiell verzinnte Bänder lassen sich beispielsweise nach dem Verfahren gemäß US-PS 4.529.628 herstellen.

Hierbei wird über eine Düse flüssiges Metall auf ein Band einseitig oder beidseitig partiell aufgebracht. Die Dicke der Beschichtung wird über die Bandgeschwindigkeit und die Düsenausbringung gesteuert. Die Schichtdicke ist somit über die gesamte Bandbreite identisch. Die Beschichtung ist über die Bandlänge durchgehend. Pro Bandseite ist es nur möglich, einen Beschichtungswerkstoff aufzubringen. Werden mehrere Beschichtungswerkstoffe bzw. unterschiedliche Eigenschaften auf einer Bandseite gefordert, so sind mehrere Produktionsschritte nacheinander notwendig. Zudem besteht bei diesem Verfahren nicht die Möglichkeit, die Bandkanten zu beschichten, was bezüglich Lötbarkeit im Randbereich oder bei Kontaktierung über die Bandkante gefordert wird. Eine hohe Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens ist somit nicht gegeben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, insbes. entsprechend dem Bedarf der Elektronik-Industrie die Palette an partiell verzinnten Bändern zu erweitern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Streifen - in Längsrichtung gesehen - in regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Abständen (A_1 , A_2 , A_3 ...) unterbrochen ist. Abstände (A_1 , A_2 , A_3 ...) im Bereich von 1 bis 20 mm sind bevorzugt.

Sofern mindestens zwei Streifen vorhanden sind, sind diese vorzugsweise auf unterschiedliche Weise unterbrochen. Nach weiteren bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung weisen die Streifen unterschiedliche Schichtdicken (D_1/D_2) auf, bzw. die Streifen bestehen aus unterschiedlichen Beschichtungswerkstoffen.

Bei unterschiedlichen Schichtdicken der Streifen bzw. der Verzinnung auf Vor- und Rückseite können die Vorteile dünner Sn-Schichten mit z.B. niedrigen Steck- und Ziehkräften mit den Vorteilen dicker Sn-Schichten mit z.B. guter Lötbarkeit kombiniert werden (speziell für Steckverbinder).

Ebenso können härtere Beschichtungswerkstoffe z.B. in der Kontaktzone mit weicheren Beschichtungswerkstoffen z.B. im Crimp- oder Lötbereich kombiniert werden.

Als Bandmaterial kommt vorzugsweise Kupfer, Kupfer-Legierung, Eisen oder Eisen-Legierung in Frage; als Beschichtungswerkstoffe stehen vorzugsweise Reinzinn, Zinn-Legierungen oder Zink zur Verfügung.

Die Erfindung betrifft weiterhin Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung des partiell feuerverzinnten Bandes. Das Verfahren geht davon aus, daß das bewegte Band mit Flußmittel versehen und erwärmt wird und daß Metallschmelze aus mindestens einer Vorratskammer über mindestens eine Öffnung auf das erwärmte Band aufgebracht und überflüssige Metallschmelze abgestreift wird. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhr der Metallschmelze aus der Öffnung gezielt geöffnet und geschlossen wird.

Bei der Herstellung eines Bandes mit mindestens zwei Streifen empfiehlt es sich, daß für die einzelnen Streifen die Zufuhr der Metallschmelze unterschiedlich gesteuert wird.

Zur Herstellung eines Bandes mit mindestens zwei Streifen unterschiedlicher Dicke wird erfindungsgemäß für die Streifen eine unterschiedliche Abstreifung der Metallschmelze vorgenommen.

Erfindungsgemäß können weiterhin unterschiedliche Beschichtungswerkstoffe bei ein und demselben Band zum Einsatz kommen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist einfach ausgebildet, sie weist eine Abrollhaspel, eine Flußmittelaufgabe, eine Heizkammer, eine mit mindestens einer Öffnung versehene Vorratskammer für Metallschmelze, eine Abstreifung für Metallschmelze und eine Aufrollhaspel auf. Erfindungsgemäß ist die Vorratskammer in einem jeweils auswechselbaren Einsatz für die im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisende Heizkammer angeordnet, und es sind Mittel zur Steuerung der Zufuhr der Metallschmelze vorgesehen.

Zur Herstellung beispielsweise eines Bandes mit mindestens zwei in etwa mittig angeordneten Streifen speist die Vorratskammer mindestens zwei nebeneinander liegende Öffnungen.

Zur Herstellung eines Bandes mit beschichteten Randstreifen weist der Einsatz erfindungsgemäß zwei seitlich zu den Schenkeln der Heizkammer geöffnete Vorratskammern auf. Sofern zusätzlich auch die Randstreifen an der Gegenseite beschichtet werden sollen, stehen die Vorratskammern mit Nuten in der Heizkammer in Verbindung, welche die Bandkanten umgreifen. Somit wird zusätzlich die Bandkante beschichtet.

Im Gegensatz zur Galvanik werden durch die Erfindung Strukturen erreicht, bei denen sich die Beschichtungstreifen durch eine hohe Haftfähigkeit auszeichnen.

Partiell verzinnnte Bänder finden Verwendung in der Elektronik und Elektrotechnik. Sie werden z.B. eingesetzt zur Fertigung für Steckverbinder für die Automobilindustrie, die Telekommunikation u.a. Anwendungen finden partiell beschichtete Bänder auch bei der Fertigung von Halbleiterbauelementen wie QFP's (Quad Flat Package), SOT's (Small Outline Transistor), IC's (Integrated Circuit) u.a. Von Bedeutung ist hier die Kombination der blanken Bandoberfläche mit einer gut lötbaren verzinnnten Oberfläche.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig.1/2 jeweils schematisch die Anordnung unterbrochener Beschichtungstreifen auf einem Band,

Fig.3 schematisch den Verfahrensablauf und

Fig.4-6 schematisch die Ausbildung verschiedener Vorratskammern.

Das Band 1 nach Fig.1 bzw. 2 ist jeweils mit vier Beschichtungstreifen 2, 3, 4, 5 versehen. Gemäß Fig.1 sind diese etwa in der Bandmitte, gemäß Fig.2 an den Bandkanten angeordnet. In beiden Fig.1/2 sollen die Streifen 2, 3 auf der Bandoberseite eine Schichtdicke D1 aufweisen, die Streifen 4, 5 auf der Bandunterseite eine Schichtdicke D2. Weiterhin ist in Fig.2 angedeutet, daß die Streifen 2, 4 aus einem anderen Beschichtungswerkstoff bestehen als die Streifen 3, 5. Allein aus den beiden Fig.1/2 sind die vielfachen Möglichkeiten der Bandverzinnung mit in unterschiedlichen Abständen ($A_1, A_2, A_3 \dots$) unterbrochenen Streifen 2, 3, 4, 5 ersichtlich.

In Fig.3 ist der erfindungsgemäße Verfahrensablauf erläutert:

Das von einer Abrollhaspel 6 ablaufende Band 1 durchläuft eine Flußmittelaufgabe 7 und gelangt zur Erwärmung in eine Heizkammer 8, in welche ein Einsatz 9 integriert ist, in dem eine Vorratskammer 10 angeordnet ist. Die in der Vorratskammer 10 befindliche Metallschmelze 11 wird damit gleichzeitig auf Temperatur gehalten. Der Einsatz 9 liegt federnd auf dem Band 1 auf. Die zur Beschichtung vorgesehene Metallschmelze 11 kann über eine Öffnung 12 auf das Band 1 gelangen. Mittel zur Steuerung der Schmelzezufuhr (Stopfenregelung od. dgl.) sind durch Ziffer 13 angedeutet. Die Schichtdicke des aufzubringenden Streifens 2, 3, 4, 5 läßt sich durch die nachfolgende Abstreifung 14 für die Metallschmelze 11 und/oder durch mehr oder minder starkes Anpressen des Einsatzes 9 an das Band 1 variieren. Das verzinnnte Band 1 wird schließlich auf eine Aufrollhaspel 15 aufgerollt.

In den Fig.4 bis 6 sind schematisch die Ausbildung verschiedener Vorratskammern 10 (Draufsicht/Querschnitt) und die sich daraus ergebende Anordnung der Streifen 2, 3, 4, 5 auf dem Band 1 dargestellt.

Gemäß Fig.4 speist beispielsweise eine Vorratskammer 10 zwei nebeneinander liegende Öffnungen 12.

Gemäß Fig.5 weist der Einsatz 9 zwei seitlich zu den Schenkeln 8' der Heizkammer 8 geöffnete Vorratskammern 10 auf, so daß sich Streifen 2, 3, 4, 5 auf den Randstreifen ergeben.

Falls in demselben Arbeitsgang auch die Bandunterseite mit Streifen versehen werden soll, stehen diese Vorratskammern 10 mit Nuten 16 in der Heizkammer 8 in Verbindung, welche die Bandkanten umgreifen (Mittel zur Steuerung der Schmelzezufuhr sind hier nicht näher dargestellt).

Die im Querschnitt im wesentlichen U-förmige Heizkammer 8 kann beispielsweise aus einer mit Heizpatronen versehenen Grundplatte bestehen, auf die eine Graphitplatte und Seitenschenkel 8' ebenfalls aus Graphit aufgeschraubt sind. Als Werkstoff für den Einsatz 9 kann ebenfalls Graphit vorgesehen werden.

Verzinnnt werden können Bänder mit folgenden Abmessungen: Dicke: 0,05 bis 1,5 mm, Breite: 5 bis 200 mm.

Verzinnungstemperatur: 50 bis 400 °C.

Verzinnungsgeschwindigkeit: 5 bis 100 m/min.

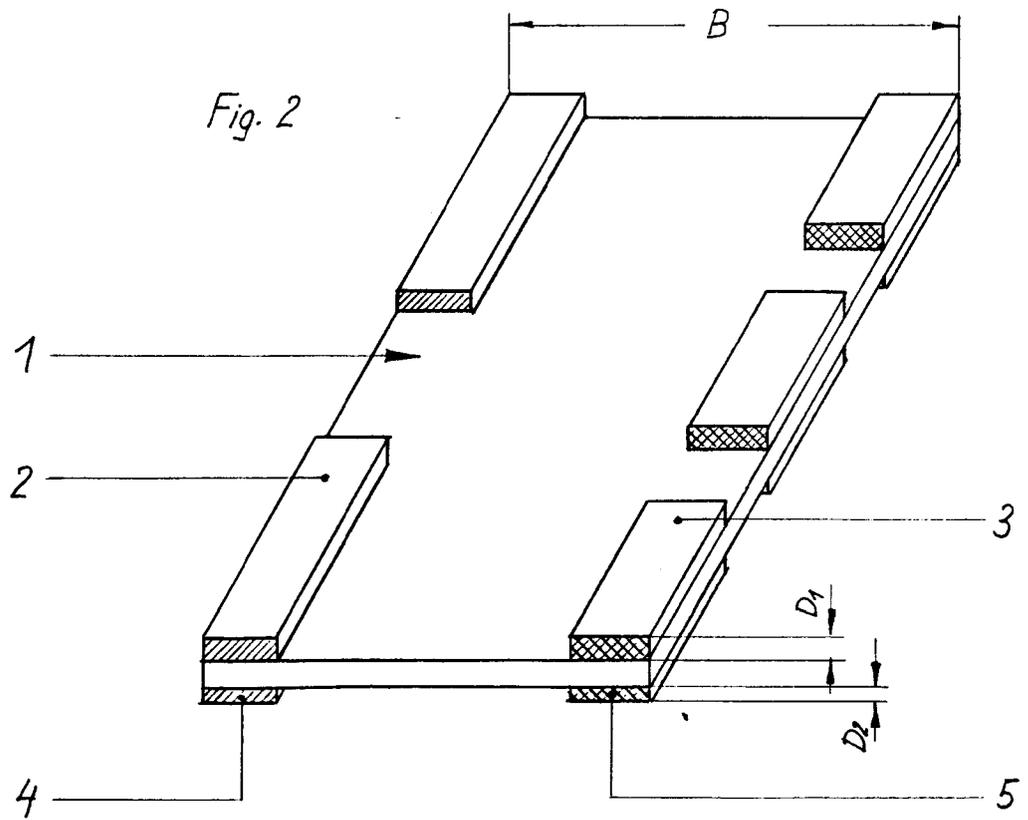
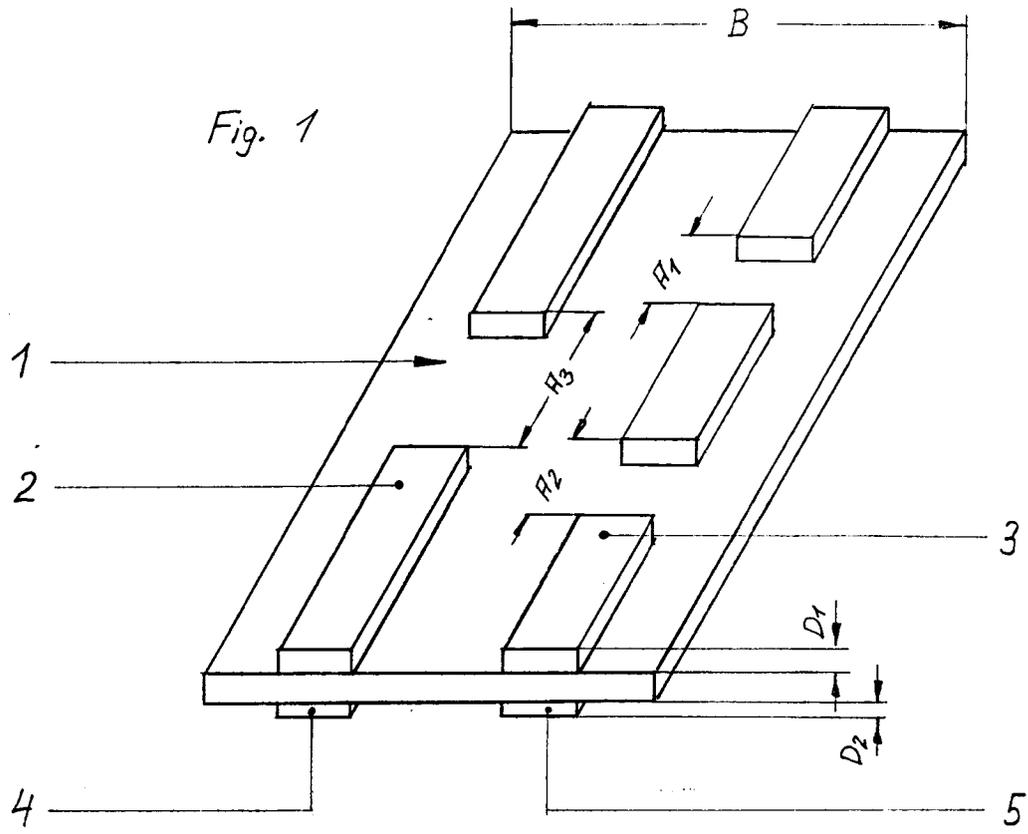
Erreicht werden können Schichtdicken von 0,2 bis 25 µm.

Verfahrensbedingt weisen die auf diese Art partiell beschichteten Bänder eine intermetallische Phase zwischen Beschichtung und Grundmaterial auf, welche die Haftung der Beschichtung verstärkt, so daß ein Abplatzen der Beschichtung bei Biegevorgängen auch nach Wärmebehandlungen nicht auftritt.

Patentansprüche

1. Partiell feuerverzinnntes Band (1) aus beschichtbarem Werkstoff, das an seiner Oberfläche ein- oder beidseitig mindestens einen, in Längsrichtung verlaufenden, metallischen Beschichtungstreifen (2, 3, 4, 5) mit kleinerer Breite als der Bandbreite B aufweist, wobei zwischen dem Bandmaterial und dem Streifen (2, 3, 4, 5) eine intermetallische Phase (IMP) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Streifen (2, 3, 4, 5) - in Längsrichtung gesehen - in regelmäßigen und/oder unregelmäßigen Abständen ($A_1, A_2, A_3 \dots$) unterbrochen ist.
2. Band nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände ($A_1, A_2, A_3 \dots$) im Bereich von 1 bis 20 mm liegen.
3. Band nach Anspruch 1 oder 2 mit mindestens zwei Streifen (2, 3, 4, 5), dadurch gekennzeichnet,

- daß die Streifen (2, 3, 4, 5) auf unterschiedliche Weise unterbrochen sind ($A_1 \neq A_2 \neq A_3 \dots$).
4. Band nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 mit mindestens zwei Streifen (2, 3, 4, 5), dadurch gekennzeichnet, daß die Streifen (2, 3, 4, 5) unterschiedliche Schichtdicken (D1/D2) aufweisen. 5
5. Band nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 mit mindestens zwei Streifen (2, 3, 4, 5), dadurch gekennzeichnet, daß die Streifen (2, 3, 4, 5) jeweils aus unterschiedlichen Beschichtungswerkstoffen bestehen. 10
6. Band nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Band (1) aus Kupfer, einer Kupfer-Legierung, Eisen oder einer Eisen-Legierung besteht. 15 20
7. Band nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Streifen (2, 3, 4, 5) aus Reinzinn, einer Zinn-Legierung oder Zink bestehen. 25
8. Verfahren zur Herstellung eines Bandes (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das bewegte Band (1) mit Flußmittel versehen und erwärmt wird, bei dem Metallschmelze (11) aus mindestens einer Vorratskammer (10) über mindestens eine Öffnung (12) auf das erwärmte Band (1) aufgebracht und überflüssige Metallschmelze (11) abgestreift wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhr der Metallschmelze (11) aus der Öffnung (12) gezielt geöffnet und geschlossen wird. 30 35
9. Verfahren nach Anspruch 8 zur Herstellung eines Bandes (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Streifen (2, 3, 4, 5) die Zufuhr der Metallschmelze (11) unterschiedlich gesteuert wird. 40
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9 zur Herstellung eines Bandes (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Streifen (2, 3, 4, 5) eine unterschiedliche Abstreifung der Metallschmelze (11) vorgenommen wird. 45 50
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10 zur Herstellung eines Bandes (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die Streifen (2, 3, 4, 5) unterschiedliche Beschichtungswerkstoffe eingesetzt werden. 55
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11, die eine Abrollhaspel (6), eine Flußmittelaufgabe (7), eine Heizkammer (8), eine mit mindestens einer Öffnung (12) versehene Vorratskammer (10) für Metallschmelze (11), eine Abstreifung (14) und eine Aufrollhaspel (15) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratskammer (10) in einem jeweils auswechselbaren Einsatz (9) für die einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisende Heizkammer (8) angeordnet ist und daß Mittel (13) zur Steuerung der Zufuhr der Metallschmelze (11) vorgesehen sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratskammer (10) mindestens zwei nebeneinanderliegende Öffnungen (12) speist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (9) zwei seitlich zu den Schenkeln (8') der Heizkammer (8) geöffnete Vorratskammern (10) aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratskammern (10) mit Nuten (16) in der Heizkammer (8) in Verbindung stehen, welche die Bandkanten umgreifen.



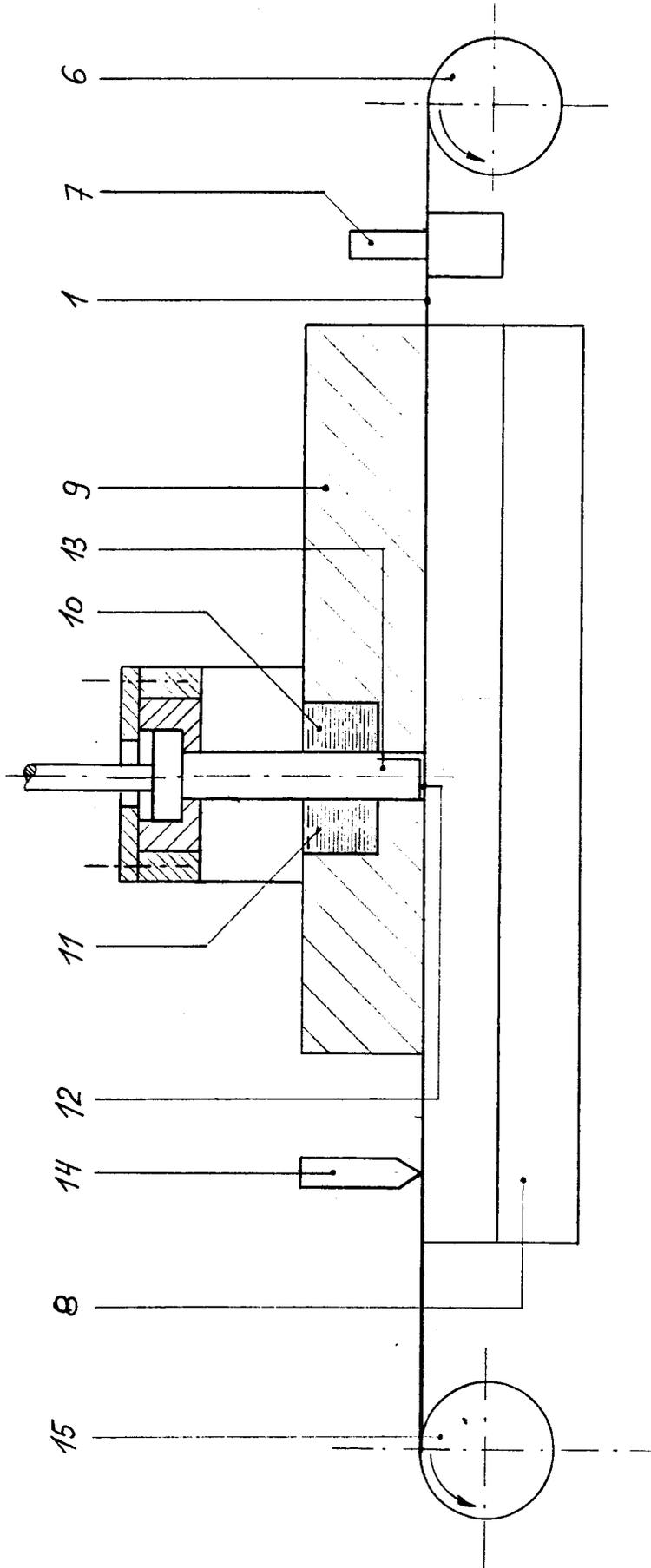


Fig. 3

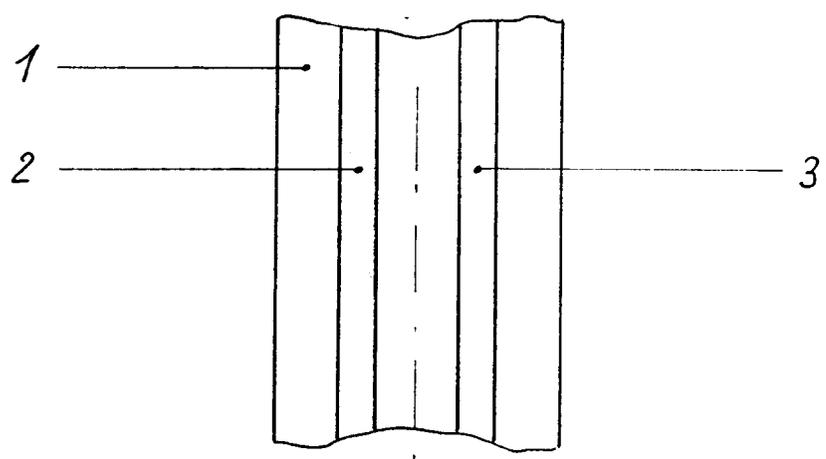
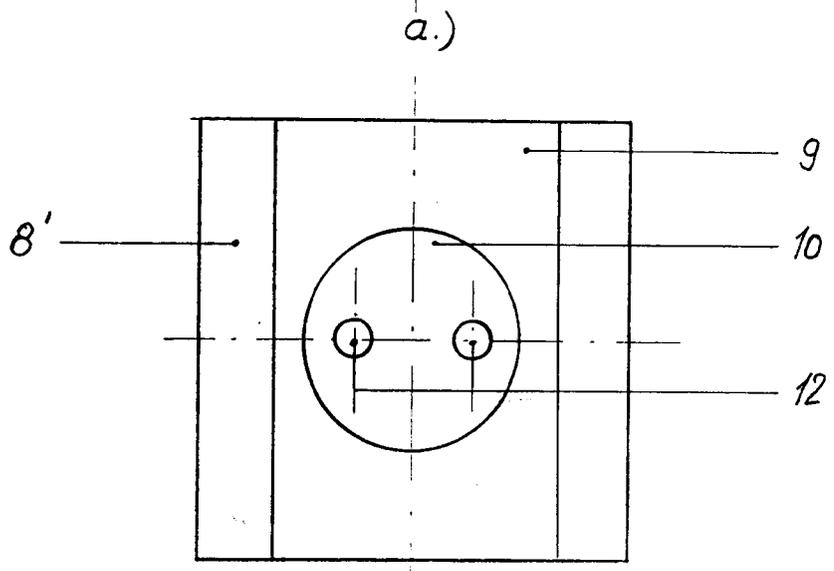
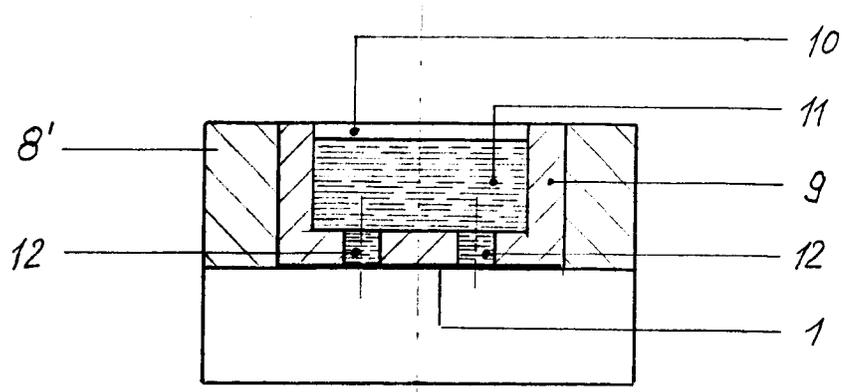
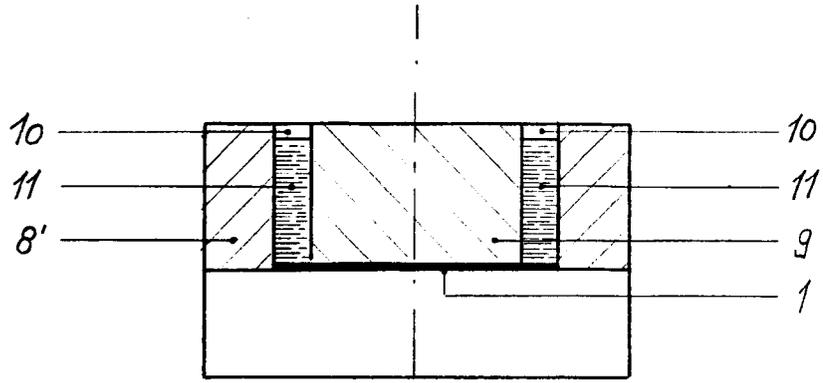
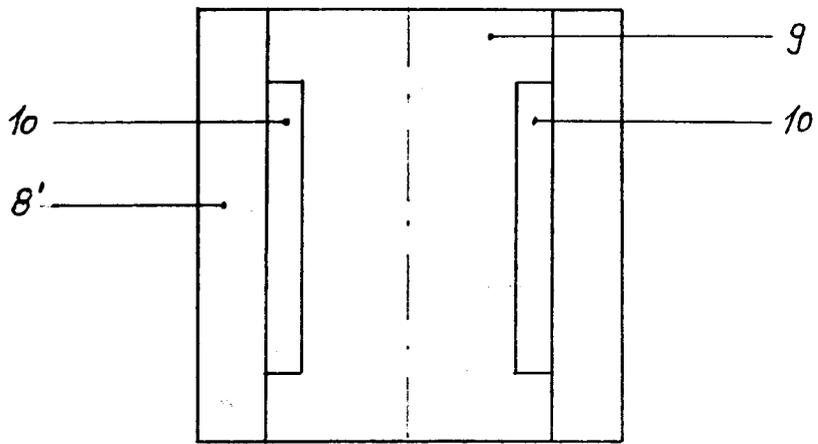


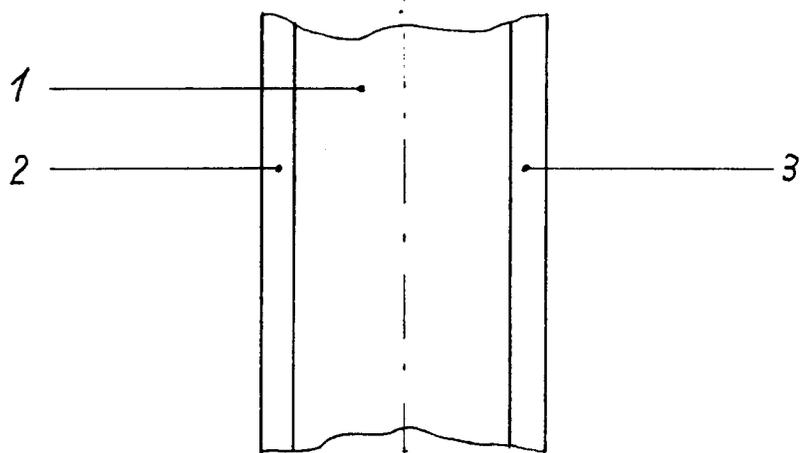
Fig. 4



a.)

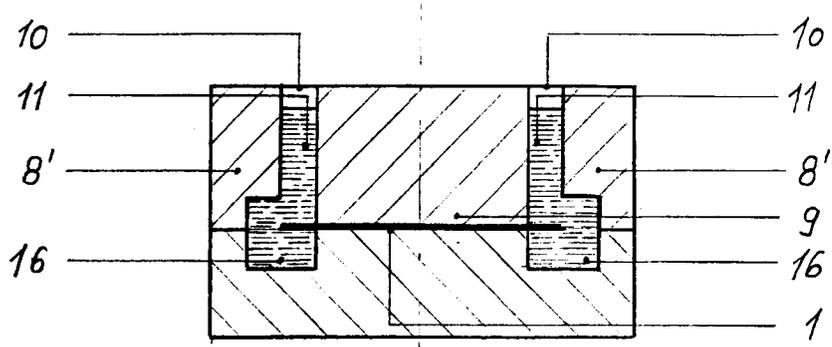


b.)

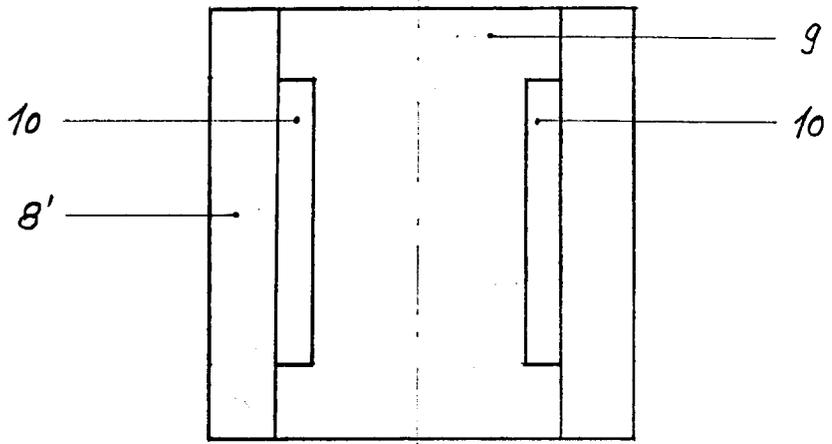


c.)

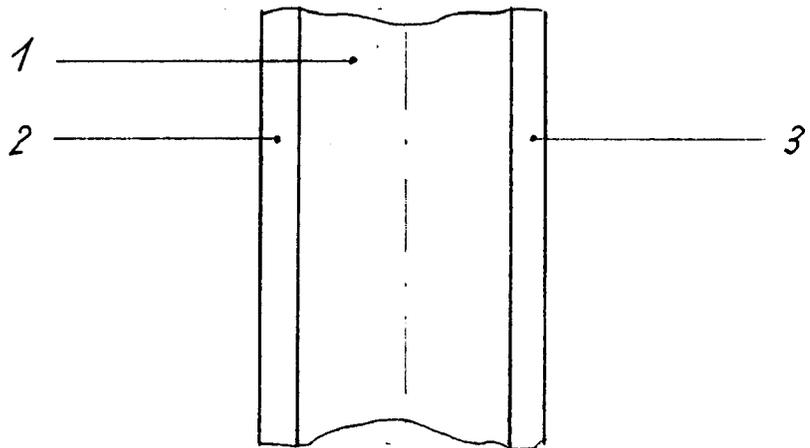
Fig.5



a.)



b.)



c.)

Fig. 6