



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 6760/80

⑦③ Inhaber:
Sinter Limited, London EC3A 6DD (GB)

⑳ Anmeldungsdatum: 09.09.1980

⑦② Erfinder:
Caratsch, Hans-Peter, Bremgarten AG

㉔ Patent erteilt: 15.07.1986

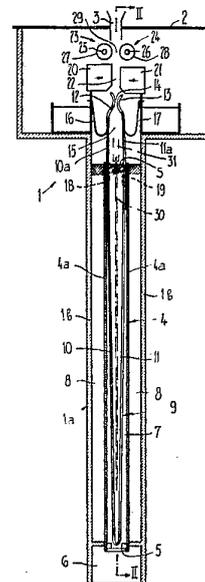
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1986

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
Zürich

⑤④ **Vorrichtung zum Aufbringen von Lot auf Leiterplatten.**

⑤⑦ Im Innern eines Lotbadbehälters (4) sind klammerartig ausgebildete Führungen (9) angeordnet. Diese Führungen (9) sind in einem gegenseitigen Abstand über die Breite des Lotbadbehälters (4) verteilt angeordnet. Jede Führung (9) weist zwei sich in einem Abstand gegenüberliegende Führungsstäbe (10, 11) auf, die am unteren Ende miteinander verbunden sind. Die oberen Endabschnitte (10a, 11a) der Führungsstäbe (10, 11) ragen nach oben aus dem Lotbad (7) heraus. Diese Endabschnitte (10a, 11a) weisen an ihrem oberen Ende eine Ausbiegung (12, 13) auf, welche zwischen sich eine Verengung (13) festlegen. Die elastisch ausbiegbaren Endabschnitte (10a, 11a) sind zudem auf Abstützfedern (16, 17) abgestützt. Oberhalb der Führungen (9) sind zwei sich über die Breite des Lotbadbehälters (4) erstreckende Blasdüsen (20, 21) vorhanden, welche einen Warmluftstrahl gegen die Oberflächen der das Lotbad (7) verlassenden Leiterplatte (30) richten. Die Breite der Verengung (14) ist etwas grösser als die Dicke der Leiterplatten (30). Durch die Führungen (9) werden über die Breite der Leiterplatte (30) verteilt mehrere Führungsstellen gebildet, welche ein einwandfreies Führen der Leiterplatte (30) sicherstellen, ohne dass ein dauernder mechanischer Kontakt zwischen Leiterplatte (30) und Führungsstäben (10, 11) erforderlich ist. Da die oberen Endabschnitte (10a, 11a) der Führungsstäbe (10, 11) elastisch ausweichen können, wenn die Leiterplatte (30)

an den Ausbiegungen (12, 13) anstösst, wird eine Verletzung der Leiterplatte (30) vermieden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Aufbringen von Lot auf Leiterplatten, mit einem Lotbad (7) und einer Führungseinrichtung (9), wobei sich stabförmige Führungselemente (10, 11) in den Lotbadbehälter (4) hinein erstrecken bis in den Bereich dessen Bodens (5) und einen nach oben über den Lotspiegel (S) hinaus vorstehenden oberen Endabschnitt (10a, 11a) aufweisen zum Führen der im wesentlichen in vertikaler Richtung in das Lotbad hinein und aus diesem herausbewegten Leiterplatten, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (9) eine Mehrzahl von Einzelstäben aufweist, die in zwei sich gegenüberliegenden Reihen und innerhalb einer Reihe in einem gegenseitigen Abstand über die Breite der in dem Lotbad eingebrachten Leiterplatten (30) verteilt angeordnet sind, und im Bereich ihres oberen Endes eine Verengung (14) des Zwischenraumes (15) zwischen den beiden Reihen von Führungselementen (10, 11) festlegen, wobei die oberen Endabschnitte (10a, 11a) der Führungselemente (10, 11) federelastisch ausbiegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verengung (14) durch Vorsprünge (12, 13) an den Führungselementen (10, 11) gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge durch Ausbiegungen (12, 13) der Führungselemente (10, 11) gebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Endabschnitt (10a, 11a) der Führungselemente (10, 11) federelastisch abgestützt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Führungselemente (10, 11) paarweise in einem Abstand gegenüberliegen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abstand zwischen den Reihen von Führungselementen (10, 11) nach unten verkleinert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die sich jeweils gegenüberliegenden Führungselemente (10, 11) an ihrem unteren Ende miteinander verbunden sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb der Reihen von Führungselementen (10, 11) zwei sich gegenüberliegende Leitorgane (23, 24) angeordnet sind, die zwischen sich eine spaltförmige Durchtrittsöffnung (29) für die Leiterplatten (30) festlegen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Leitorgan (23, 24) eine Anzahl von scheibenförmigen Führungskörpern (27, 28) aufweist, die vorzugsweise in einem gegenseitigen Abstand auf einem stabförmigen Träger (25, 26) angeordnet sind, der im wesentlichen parallel zu den Reihen von Führungselementen (10, 11) verläuft.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, mit zwei sich gegenüberliegenden Blasdüsenanordnungen zum Entfernen des überschüssigen Lotes von den Leiterplatten, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Leitorgane (23, 24) oberhalb der Blasdüsenanordnungen (20, 21) befinden und die durch die Leitorgane (23, 24) festgelegte Durchtrittsöffnung (29) zu dem Zwischenraum (22) zwischen den Blasdüsenanordnungen (20, 21) ausgerichtet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das überschüssige Lot in halbkreisförmigen Wannen (32, 33) aufgefangen und durch je einen Schneckenförderer ausgebracht wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufbringen von Lot auf Leiterplatten gemäss Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer bekannten Einrichtung dieser Art besteht die Führungseinrichtung aus zwei aufrecht stehenden Führungsschienen, von denen jede einen U-förmigen Führungskanal aufweist (US-PS 3 865 298). Die Leiterplatten werden an zwei sich ge-

genüberliegenden Schmalseiten in diesen Führungskanälen geführt und auch gehalten. Die Führungsschienen erstrecken sich vom Lotbad nach oben an Blasdüsen vorbei, aus denen ein gegen die Flächen der aus dem Lotbad herausgezogenen Leiterplatten gerichteter Warmluftstrahl austritt. Durch diese Luftstrahlen wird überschüssiges Lot von der vorbeibewegten Leiterplatte entfernt und zudem noch die Durchgangslöcher in dieser Leiterplatte von Lot befreit. Um nun die Leiterplatten vor allem während der Beaufschlagung durch die Warmluftstrahlen einwandfrei halten und führen zu können, ist die Breite der Führungskanäle so gewählt, dass sie etwa der Dicke der Leiterplatten entspricht. Da die Leiterplatten in heissem Lotbad eine Erweichung erfahren, besteht nun wegen der satten seitlichen Führung die Gefahr einer Verletzung der das Lotbad verlassenden, gegen eine mechanische Beanspruchung noch nicht widerstandsfähigen Leiterplatten.

Zudem können Leiterplatten, die leicht gekrümmt sind, nur mit Schwierigkeiten oder überhaupt nicht in die Führungsschienen eingeführt werden. Im weiteren ist für die Verarbeitung von Leiterplatten unterschiedlicher Breite jeweils eine Umstellung der Führungsschienen erforderlich.

Die vorliegende Erfindung bezweckt nun, die vorstehend erwähnten Nachteile zu vermeiden. Es stellt sich somit die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Leiterplatten während ihrer Bewegung ohne die Gefahr einer Beschädigung einwandfrei geführt und gehalten sind und die auch ein Verarbeiten von Leiterplatten erlaubt, die nicht genau eben sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 gelöst.

Durch die beiden Reihen von Führungselementen werden die Leiterplatten nicht nur an zwei Rändern, sondern über ihre gesamte Breite beidseitig geführt. Durch die sich dabei ergebende Mehrzahl von Führungsstellen wird eine einwandfreie Führung erzielt, ohne dass ein dauernder mechanischer Kontakt zwischen den Leiterplatten und den Führungselementen erforderlich ist. Die Gefahr einer Verletzung der Leiterplatten ist daher weitgehend vermieden. Auch nicht genau ebene, sondern etwas gekrümmte Leiterplatten lassen sich ohne Schwierigkeiten führen. Eine Umstellung der Führungselemente zwecks Anpassung an verschiedene Plattenbreiten kann entfallen, da die Leiterplatten nicht an ihren Seitenkanten, sondern an ihren beiden Flächen, das heisst an der Ober- und Unterseite, geführt sind.

Bevorzugte Ausführungsarten des Erfindungsgegenstandes sind in den abhängigen Ansprüchen 2-11 umschrieben.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigt schematisch:

Fig. 1 im Querschnitt eine Vorrichtung zum Verzinnen von Leiterplatten, und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Verzinnungsvorrichtung entlang der Linie II-II in Fig. 1.

Anhand der Figuren wird nun der Aufbau und die Wirkungsweise der Verzinnungsvorrichtung für Leiterplatten beschrieben. Unter «Verzinnen» wird im folgenden nicht nur das Aufbringen einer Blei-Zinn-Legierung, sondern auch irgendeines geeigneten, andersartigen Lotes verstanden.

Die Verzinnungsvorrichtung weist ein mit 1 bezeichnetes Gehäuse auf, das oben durch einen Deckel 2 abgeschlossen ist. In diesem Deckel 2 ist eine schlitzartige Öffnung 3 für die Leiterplatten vorhanden. Im Unterteil 1a des Gehäuse 1 ist ein Lotbadbehälter 4 angeordnet, der gegen die Öffnung 3 hin offen und unten durch einen Siebboden 5 abgeschlossen ist. Über diesen Siebboden 5 steht das Innere des Lotbadbehälters 4 mit einer Verteilkammer 6 in Verbindung, die am Boden des Gehäuseunterteiles 1a vorgesehen ist. Im Lotbadbehälter 4 befindet sich das eigentliche Lotbad 7. Zwischen den Wänden 4a des Lotbadbehälters 4 und den Wänden 1b des Gehäuseunterteiles

la wird ein Sammelraum 8 für das Lot gebildet. Mittels einer nicht dargestellten Pumpe wird das Lot vom Sammelraum 6 nach oben durch den Lotbadbehälter 4 befördert. Über die obere Kante der Behälterwände 4a fließt das Lot nachher in den Sammelraum 8, von wo es anschliessend wieder in die Verteilungskammer 6 gelangt. Die für die Erwärmung des Lotes erforderliche Heizeinrichtung, welche an sich bekannter Bauart ist, ist nicht dargestellt. Bei stillstehender Pumpe befindet sich der Spiegel S des Lotbades unterhalb des obren Randes der Wände 4a des Lotbadbehälters 4, wie das in den Figuren dargestellt ist.

Im Innern des Lotbadbehälters 4 sind Führungen 9 angeordnet, die in einem gegenseitigen Abstand über die Breite des Lotbadbehälters 4 verteilt angeordnet sind, wie das aus Fig. 2 hervorgeht, bei der unten und auf der rechten Seite ein Teil des Gehäuses nicht dargestellt ist. Jede dieser Führungen 9 wird durch zwei sich in einem Abstand gegenüberliegende stabförmige Führungselemente 10 und 11 gebildet, die an ihrem untern Ende miteinander verbunden sind, wie das insbesondere aus Figur 1 hervorgeht. Die klammerartig ausgebildeten Führungen 9 erstrecken sich bis in den Bereich des Siebbodens 5 des Lotbadbehälters 4 und ragen über den Lotbadspiegel S hinaus. Am Ende ihres obren Endabschnittes 10a bzw. 11a sind die stabförmigen Führungselemente 10, 11 mit einer Ausbiegung 12 bzw. 13 versehen. Wie Fig. 1 zeigt, springt die Ausbiegung 12, 13 jedes Führungselementes 10, 11 gegen das gegenüberliegende Führungselement 10 bzw. 11 vor, so dass durch diese Ausbiegungen 12, 13 der sich gegenüberliegenden Führungselemente 10, 11 eine Verengung 14 des Zwischenraumes 15 zwischen diesen beiden Führungselementen 10, 11 festgelegt ist.

Die nach oben aus dem Lotbad 7 hinausragenden obren Endabschnitte 10a, 11a der Führungselemente 10 bzw. 11 sind federelastisch auseinanderspreizbar. Diese Endabschnitte 10a, 11a sind auf einer ortsfest gehaltenen Abstützfeder 16 bzw. 17 abgestützt. Durch diese Abstützfedern 16, 17 werden die Endabschnitte 10a und 11a gegeneinander gedrückt. Im Bereich des Lotbadspiegels S sind auf der Innenseite der sich gegenüberliegenden Wände 4a des Lotbadbehälters 4 Halterungen 17 bzw. 18 angebracht, in denen die Führungen 9, d.h. die Führungselemente 10 und 11, gehalten sind. Anstelle einer einzigen Halterung 18 bzw. 19 für die Führungselemente 10 bzw. 11 kann auch für jedes Führungselement 10 bzw. 11 eine eigene Halterung vorgesehen werden, welche an der Behälterwand 4a befestigt ist. Die Halterungen 18, 19 sind in einer derartigen Höhe an den Wänden 4a angebracht, dass sie bei stillstehender Pumpe um einen geringen Betrag über den Lotspiegel S vorstehen, so dass jederzeit der Sitz der Führungen 9 in diesen Halterungen 18, 19 überprüft werden kann.

Oberhalb der Führungen 9 sind zwei Blasdüsen 20 und 21 angeordnet, die sich über die ganze Breite des Lotbadbehälters 4 erstrecken und zwischen sich einen Zwischenraum 22 festlegen, der mit der Verengung 13 ausgerichtet ist. Diese Blasdüsen 20, 21 sind, wie das in der US-PS 3 865 298 näher beschrieben ist, mit einer Heissluftquelle verbunden. Oberhalb der beiden Blasdüsen 20, 21 sind zwei parallel zueinander verlaufende Leitorgane 23 und 24 vorhanden, die sich ebenfalls über die Breite des Lotbadbehälters 4 und parallel zu den Blasdüsen 20, 21 erstrecken. Jedes dieser Leitorgane 23, 24 weist einen Trägerstab 25 bzw. 26 auf, auf dem in einem gegenseitigen Abstand Führungsscheiben 27 bzw. 28 sitzen (siehe insbesondere Fig. 2). Die Führungsscheiben 27, 28 sind federelastisch ausbiegbar. Die Leitorgane 23, 24 legen zwischen sich eine Durchtrittsöffnung 29 fest, welche mit der Öffnung 3 im Gehäusedeckel 2 und dem Zwischenraum 22 zwischen den Blasdüsen 20, 21 ausgerichtet ist.

Die Führungsscheiben 27, 28 bestehen gleich wie die Führungen 9 vorzugsweise aus Titan, welches gegenüber korrosions- und hitzebeständigen, warmfesten Stählen den Vorteil hat, dass sich das Lot weniger stark anlagert.

Strichpunktiert ist eine Leiterplatte 30 dargestellt, welche von einer nur schematisch angedeuteten Greiferzange 31 gehalten wird.

Die Arbeitsweise der beschriebenen Verzinnungsvorrichtung ist wie folgt:

Die vorgängig auf bekannte Weise von der Greiferzange 31 erfasste Leiterplatte 30 wird durch die Öffnung 3 im Gehäusedeckel 2 in die Vorrichtung eingeführt und läuft zwischen den beiden Leitorganen 23 und 24 hindurch. Diese Leitorgane 23, 24 haben die Aufgabe, gekrümmte Leiterplatten 30 ohne Verletzung derselben zwischen den Blasdüsen 20, 21 zu den Führungen 9 zu leiten. Da die Führungsscheiben 27, 28 wie bereits erwähnt elastisch deformierbar sind, wird die Leiterplatte 30 auch dann nicht beschädigt, wenn sie mit diesen Führungsscheiben 27, 28 in Berührung kommt. Anschliessend gelangt die Leiterplatte 30 durch die Verengung 14 zwischen den sich gegenüberliegenden Führungselementen 10, 11 in den Zwischenraum 15 zwischen diesen Führungselementen 10, 11. Die Breite dieser Verengung 14 ist etwas grösser als die Dicke der Leiterplatte 30, so dass letztere, falls sie ganz eben ist, ohne Berührung zwischen den Ausbiegungen 12, 13 hindurchgeführt werden kann. Durch die Greiferzange 31 werden die obren Endabschnitte 10a, 11a der Führungselemente 10, 11 auseinandergedrückt und federn anschliessend infolge ihrer Eigenelastizität und/oder unter Wirkung der Abstützfedern 16, 17 wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück. Beim Einführen von gekrümmten Platten können die Endabschnitte 10a, 11a sich ebenfalls aufspreizen, was das Einführen auch von krummen Platten ermöglicht, ohne dass eine Beschädigung dieser Platten durch die Führungselemente 10, 11 erfolgt.

Nach dem Durchtreten durch die Verengung 14 gelangt die Leiterplatte 30 in den Zwischenraum 15 zwischen den Führungselementen 10, 11, welcher erheblich grösser ist als die Dicke der Leiterplatte 30. Im Lotbad 7 folgt auf bekannte Weise ein Auftragen von Lot auf die Leiterplatte 30.

Da die Führungen 9 wie bereits erwähnt bis in den Bereich des Siebbodens 5 reichen, werden durch diese Führungen 9 selbst krumme Platten im wesentlichen in der Mitte des Lotbadbehälters 4 gehalten. Durch diese Führungen 9 wird somit verhindert, dass die Leiterplatte 30 mit der Wand 4a des Lotbadbehälters 4 in Berührung kommen kann. Wie die Fig. 1 zeigt, laufen die Führungselemente 10 und 11 gegen unten zusammen, wodurch der Zwischenraum 15 zwischen diesen Führungselementen 10, 11 entsprechend enger wird. Diese Massnahme trägt zusätzlich zu einer einwandfreien Positionierung auch von gekrümmten Leiterplatten 30 in der Mitte des Lotbadbehälters 4 bei.

Nach Beendigung des Verzinnungsprozesses wird die Leiterplatte 30 auf bekannte Weise wieder aus dem Lotbad 7 herausgezogen. Dabei wird sie durch die Verengung 14 und zwischen den Blasdüsen 20 und 21 hindurch bewegt. Während dieser Bewegung wird die Leiterplatte 30 beidseitig von aus den Blasdüsen 20 und 21 austretenden Warmluftstrahlen beaufschlagt. Durch diese Warmluftstrahlen wird überschüssiges Lot entfernt und die Durchgangslöcher in der Leiterplatte 30 von Lot befreit, wie das in der bereits erwähnten US-PS 3 865 298 ausführlich beschrieben ist. Nach dieser Entfernung von überschüssigem Lot wird die Leiterplatte 30 durch die Durchtrittsöffnung 29 und die Gehäuseöffnung 3 aus der Vorrichtung entfernt.

Im Lotbad 7 erfährt die Leiterplatte 30 eine Erweichung und ist daher unmittelbar nach Verlassen des Lotbades 7 anfällig gegen Verletzung und eine Deformierung durch die aus den Blasdüsen 20 und 21 austretenden Luftstrahlen. Durch die beschriebene Ausbildung der Führung 9 wird nun der das Lotbad 7 verlassenden Leiterplatte 30 die nötige Führung verliehen, ohne dass die Leiterplatte beschädigt wird.

Durch die beidseits der Leiterplatte 30 vorhandenen Füh-

rungelemente 10, 11, die je eine Reihe bildend in einem gegenseitigen Abstand über die Breite der Leiterplatte 30 verteilt angeordnet sind, werden mehrere Führungsstellen gebildet, welche eine ausreichende Führung gewährleisten, ohne dass ein dauernder mechanischer Kontakt zwischen der Leiterplatte 30 und den Führungselementen 10, 11 nötig ist. Wie bereits erwähnt ist die Breite der Verengung 14 etwas grösser als die Dicke der Leiterplatte 30, so dass im Regelfall die Führungselemente 10, 11 d.h. deren Ausbiegungen 12, 13, nicht auf der Leiterplatte 30 aufliegen. Da die obere Endabschnitte 10a, 11a der Führungselemente 10, 11 federelastisch ausbiegbar sind, können diese Endabschnitte 10a, 11a elastisch ausweichen, falls die Leiterplatte 30 an diesen Ausbiegungen 12, 13 anstösst. Die Leiterplatte 30 wird wohl geführt, doch wird eine Verletzung durch die Führungen 9 vermieden, da diese Führungen 9 der Leiterplatte 30 keinen festen mechanischen Widerstand entgegenbringen.

Unterhalb der Verengung 14 wird der Abstand zwischen den sich gegenüberliegenden Führungselementen 10, 11 grösser. Das bedeutet, dass unterhalb dieser Verengung 14 normalerweise keine Berührung zwischen der Leiterplatte 30 und den Führungselementen 10, 11 erfolgt. Die Leiterplatte 30 ist somit im Lotbad 7 auf allen Seiten frei zugänglich und nirgends durch die Führungen 9 abgedeckt. Durch die obere Endabschnitte 10a, 11a der Führungselemente 10, 11 wird der Leiterplatte 30 die im Bereich der Blasdüsen 20, 21 notwendige Führung erteilt.

Da die Führungen 9 auf der Vorder- und Rückseite der Lei-

terplatte 30 wirken und die Leiterplatte 30 daher an ihren Rändern nicht geführt werden muss, können Leiterplatten 30 unterschiedlicher Breite verarbeitet werden, ohne dass eine Einstellung der Führungen 9 erforderlich wird.

Es versteht sich, dass die beschriebene Verzinnungsvorrichtung in verschiedenen Teilen anders als wie gezeigt ausgebildet werden kann. Von den möglichen Varianten werden im folgenden nur einige erwähnt.

Die Breite des Spaltes zwischen den Ausbiegungen 12, 13 d.h. die Breite der Verengung 14, kann durch Verändern der Kraft, welche durch die Abstützfedern 16, 17 auf die obere Endabschnitte 10a, 11a ausgeübt wird, verändert werden. Dies kann beispielsweise durch die Verwendung von Abstützfedern 16, 17 mit verschiedenen Federcharakteristiken erreicht werden. Falls die obere Endabschnitte 10a, 11a der Führungselemente 10, 11 die erforderlichen federelastischen Eigenschaften aufweisen, kann unter Umständen auf die Abstützfedern 16, 17 verzichtet werden.

Dadurch, dass die Führungselemente 10, 11 sich paarweise gegenüberliegen und miteinander verbunden sind, wird sowohl herstellungs- wie auch wirkungsmässig eine besonders vorteilhafte Ausführung erhalten. Es ist jedoch auch möglich, die sich gegenüberliegenden Führungselemente 10, 11 an ihrem unteren Ende nicht miteinander zu verbinden. Im weiteren können die Führungselemente 10 gegenüber den Führungselementen 11 seitlich versetzt sein, so dass sich diese Führungselemente 10, 11 bezüglich der Leiterplatte 30 nicht mehr direkt gegenüberliegen.

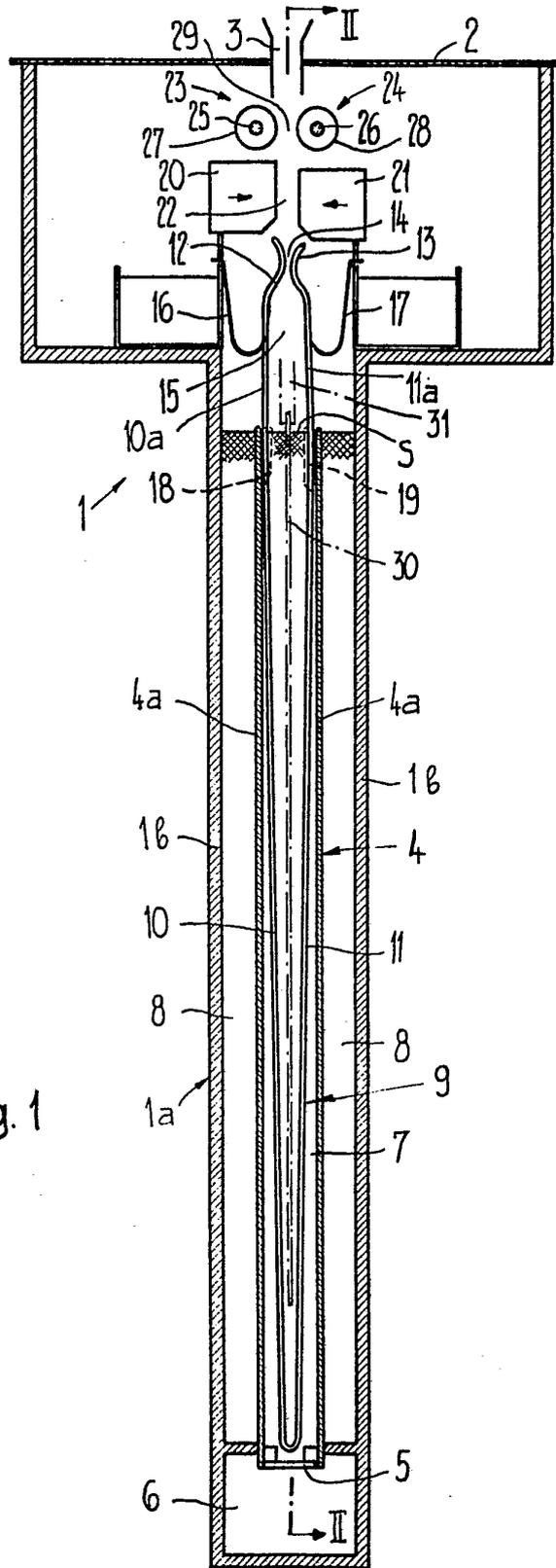


Fig. 1

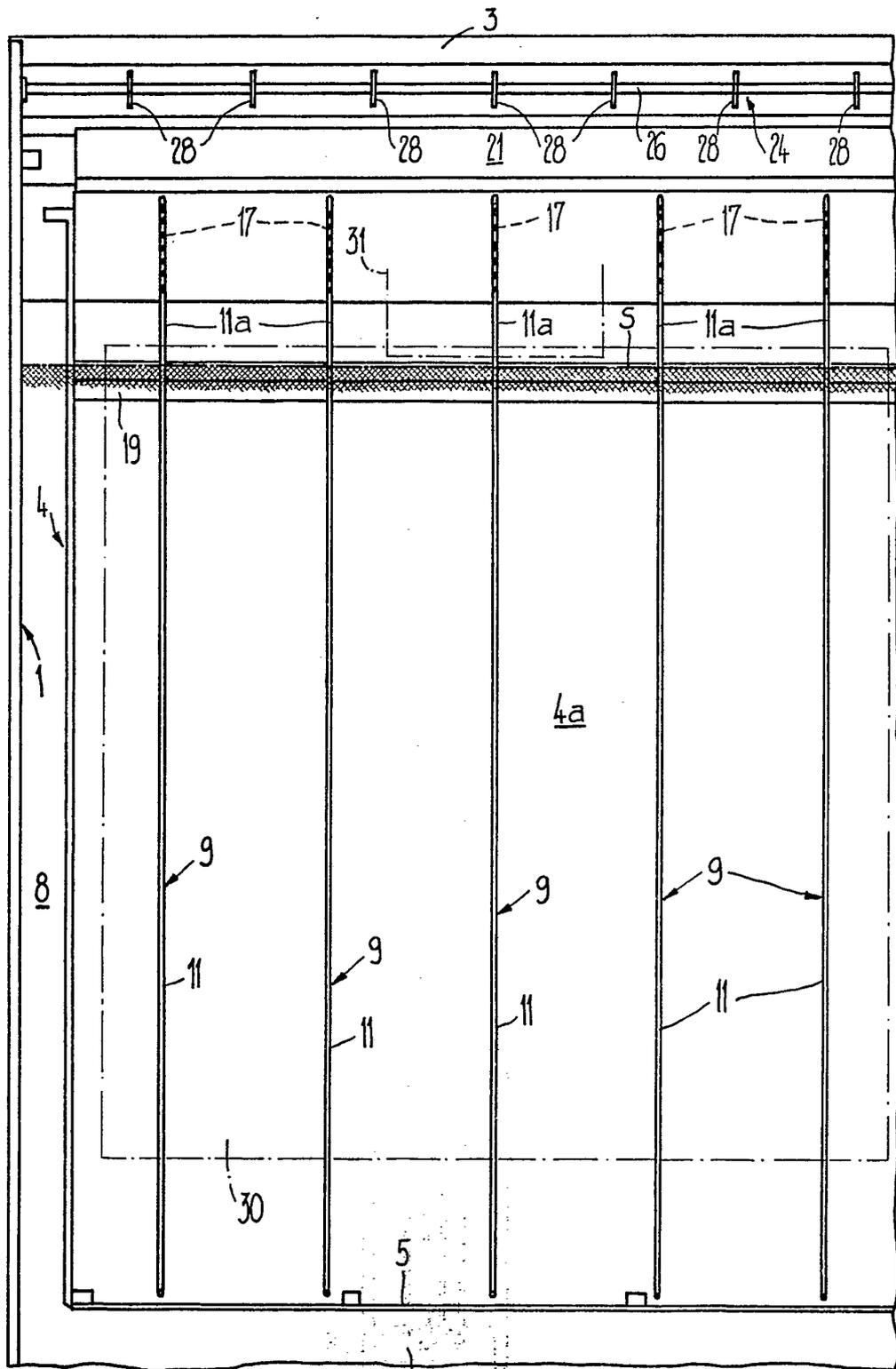


Fig. 2