



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 124 092 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2001 Patentblatt 2001/33

(51) Int Cl.7: **F22B 37/48**

(21) Anmeldenummer: **01101966.8**

(22) Anmeldetag: **29.01.2001**

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

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dippel, Bruno, Dipl.-Ing.
91099 Poxdorf (DE)**
• **Meier-Hynek, Konrad
91074 Herzogenaurach (DE)**

(30) Priorität: **10.02.2000 DE 10006056**

(54) **Flexible Lanze zum Bearbeiten oder Inspizieren eines Rohrbodens eines Dampferzeugers**

(57) Eine flexible Lanze (1) zum Bearbeiten oder Inspizieren eines Rohrbodens (61) eines Dampferzeugers (63) weist ein flexibles metallisches erstes Band (3) auf. An dem ersten Band (3) ist eine sich in seiner Längsrichtung (31) erstreckende erste Ausformung (13) zur Aufnahme einer Versorgungsleitung (17, 19) für einen am freien Ende angeordneten Bearbeitungs- oder Inspektionkopf (71) vorhanden. Ein flexibles metallisches zweites Band (5) ist mit dem ersten Band (3) derart verbunden, dass die offene Seite der ersten Ausformung (13) von dem zweiten Band (5) einen Führungskanal (16) bildend überdeckt ist. Die beiden Bänder (3, 5) sind vorzugsweise durch Sehnen (27, 29) miteinander verbunden, die insbesondere eine höhere Biegesteifigkeit als eines der Bänder (3, 5) aufweisen.

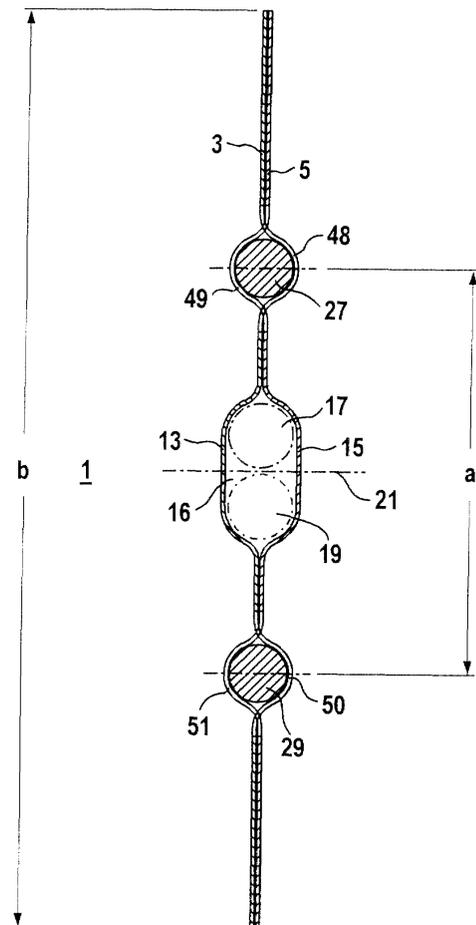


FIG 1

EP 1 124 092 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine flexible Lanze zum Bearbeiten oder Inspizieren eines Rohrbodens eines Dampferzeugers, mit einem flexiblen metallischen ersten Band, das eine sich in seiner Längsrichtung erstreckende erste Ausformung zur Aufnahme einer Versorgungsleitung für einen am freien Ende des ersten Bands angeordneten Bearbeitungs- oder Inspektionskopf aufweist.

[0002] In den Rohrböden von Dampferzeugern, insbesondere von nuklearen Dampferzeugern, verbleiben nach einer gewissen Betriebszeit festhaftende Verunreinigungen. Diese Verunreinigungen können an manchen Stellen eine Höhe von einigen Zentimetern aufweisen. Da die Verunreinigungen sehr hart sind, besteht die Gefahr einer Beschädigung der in engem Abstand angeordneten Dampferzeugerrohre (Denting).

[0003] Bei Rohrböden von Dampferzeugern muss aus diesem Grund auf der Sekundärseite regelmäßig untersucht werden, ob und in welchem Ausmaß sich zwischen den Heizrohren Ablagerungen gebildet haben. Diese Ablagerungen müssen dann gegebenenfalls entfernt werden, um Schäden an den Heizrohren zu vermeiden.

[0004] Dies geschieht für die festhaftenden Ablagerungen in erster Linie durch Spritzverfahren. Beispielsweise ist aus der Europäischen Patentschrift EP 0 084 867 ein Spritzverfahren bekannt, bei dem ein Hochdruck-Wasserstrahl von einem in der Rohrgasse befindlichen Spritzkopf aus in die Zwischenräume zwischen den Heizrohren gespritzt wird.

[0005] Es hat sich jedoch gezeigt, dass damit festhaftende Ablagerungen im Innenbereich der Rohrbündel nicht vollständig entfernt werden können. Um eine effiziente Reinigung des Rohrbodens zu gewährleisten, ist es deshalb erforderlich, einen Spritzkopf unmittelbar in die Zwischenräume zwischen die Heizrohre zu führen und einen Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl unmittelbar auf die Ablagerungen im Inneren der Heizrohrbündel zu richten.

[0006] Zur Führung einer Versorgungsleitung für einen Inspektionskopf und/oder zur Führung einer Flüssigkeitsversorgungsleitung für das genannte Spritzverfahren ist aus EP 0 815 388 B1 eine flexible Lanze bekannt. Diese weist ein flexibles metallisches Band auf, das in seiner Längsrichtung hintereinander angeordnete Ausnehmungen hat, durch die eine flexible Versorgungsleitung für einen am freien Ende des Bands angeordneten Bearbeitungs- oder Inspektionskopf gefädelt ist. Dieses Band hat den Nachteil, dass die Versorgungsleitung nicht ausreichend vor Beschädigung durch scharfe Kanten etc. geschützt ist.

[0007] Der Erfindung liegt demzufolge die Aufgabe zugrunde, eine flexible Lanze anzugeben, die einfach herzustellen ist und bei der die Versorgungsleitung dennoch vor einer Beschädigung, beispielsweise an scharfen Kanten der im Dampferzeuger gebildeten Ablage-

rungen, geschützt ist.

[0008] Diese Aufgabe wird bezogen auf die eingangs genannte flexible Lanze gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die flexible Lanze ein flexibles metallisches zweites Band aufweist, welches in Längsrichtung angeordnet und mit dem ersten Band derart verbunden ist, dass die offene Seite der ersten Ausformung von dem zweiten Band einen Führungskanal bildend überdeckt ist.

[0009] Durch die erste Ausformung einerseits und das zweite Band andererseits kann ein weitgehend geschlossener Führungskanal gebildet werden, in dem eine oder mehrere Versorgungsleitungen sicher vor Beschädigungen entlang der flexiblen Lanze geführt werden können.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung sind das erste Band und das zweite Band durch eine erste Sehne miteinander verbunden. Unter einer Sehne wird in diesem Zusammenhang jedes, insbesondere reversibel oder elastisch, biegsame entlang der Längsrichtung ausgedehnte Verbindungselement verstanden. Mit der Sehne sind die Bänder in einfacher Weise miteinander verbindbar, ohne dass die Flexibilität der Lanze darunter leiden würde.

[0011] Vorzugsweise liegt zur Verbindung der beiden Bänder abwechselnd das erste Band und das zweite Band an der ersten Sehne an. Die erste Sehne ist also durch das erste Band und/oder das zweite Band hindurch gefädelt.

[0012] Hierzu weist das erste Band vorzugsweise eine erste Reihe in Längsrichtung hintereinander angeordneter Öffnungen auf und das zweite Band eine zweite Reihe in Längsrichtung hintereinander angeordneter Öffnungen. Zur Verbindung der Bänder ist die erste Sehne dann bevorzugt durch die Öffnungen der beiden Bänder geführt.

[0013] Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das erste Band zwischen seinen Öffnungen senkrecht zur Längsrichtung ausgeformt, und das zweite Band ist zwischen seinen Öffnungen in entgegengesetzter Richtung ausgeformt. Dadurch ist es möglich, die erste Sehne zur Verbindung der beiden Bänder in fertigungstechnisch besonders einfacher Weise durch die Öffnungen zu führen.

[0014] In besonders einfacher Weise ist dies möglich, falls wenigstens eines der Bänder mit seinen ausgeformten Bereichen in die Öffnungen des anderen Bands hineinragt. Die beiden Bänder sind in diesem Fall also in seitlicher Richtung ineinander gesteckt.

[0015] Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung weist die flexible Lanze eine zweite Sehne auf, die beabstandet zur ersten Sehne und in gleicher Weise wie diese angebracht ist. Die beiden Sehnen sind vorzugsweise symmetrisch beidseitig des Führungskanals angeordnet. Mit zwei Sehnen sind die beiden Bänder besonders sicher und zuverlässig miteinander verbindbar und der gebildete Führungskanal ist besonders sicher nach außen hin abschließbar.

[0016] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung weist die erste Sehne bzw. eine der Sehnen eine höhere Biegesteifigkeit als eines der Bänder oder als beide Bänder zusammen auf. Die Sehne dient in diesem Fall also nicht nur als Verbindungselement für die beiden Bänder, sondern auch der Erhöhung deren Steifigkeit. Dadurch wird vermieden, dass die Bänder, insbesondere bei hohen Vorschubkräften, seitlich ausknicken. Dies ist insbesondere von Bedeutung, falls die Versorgungsleitung oder eine der Versorgungsleitungen eine optische Glasfaser ist. Derartige Glasfasern kommen zum Einsatz, um die zu reinigende Stelle zu beleuchten und/oder zu beobachten. Glasfasern haben die Eigenschaft, bei Unterschreiten eines gewissen minimalen Krümmungsradius' zu zerbrechen. Aufgrund der erhöhten Biegesteifigkeit der Sehne bzw. der Sehnen ist dies sicher vermieden. Ein seitliches Ausknicken der Bänder könnte außerdem dazu führen, dass jene bleibende Verformungen erhalten. Auch diese Gefahr wird durch die Sehnen unterbunden.

[0017] Durch die Wahl der Art der Sehne bzw. der Sehnen kann ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Flexibilität und erforderlicher Steifigkeit der flexiblen Lanze eingestellt werden, und zwar weitgehend unabhängig von der Dicke der beiden Bänder. Eine Erhöhung der Bänderdicke würde nämlich gleichzeitig die gesamte Breite der flexiblen Lanze erhöhen, was sich nachteilig auf deren Verwendbarkeit in den Rohrzweischenräumen auswirken würde.

[0018] Beispielsweise ist die erste Sehne bzw. eine der Sehnen als Draht, insbesondere als Federstahldraht, als Seil, insbesondere als Stahlseil, und/oder als Fiberglaselement ausgebildet. Als Sehne kann auch ein Bowdenzug verwendet werden, dessen im Inneren geführtes Zug- und Druckkabel zum Antrieb einer am Bearbeitungs- oder Inspektionskopf optional vorhandenen Berge- oder Greifzange dienen kann.

[0019] Nach einer ganz besonders bevorzugten Ausgestaltung ist auch das zweite Band der flexiblen Lanze im Bereich des Führungskanals ausgeformt. Mit anderen Worten: Das zweite Band ist zur Bildung des Führungskanals mit einer sich in Längsrichtung erstreckenden zweiten Ausformung auf die andere Seite wie das erste Band ausgeformt. Dadurch ist ein besonders geräumiger Führungskanal gebildet.

[0020] Bevorzugt ist die zweite Ausformung derart über der offenen Seite der ersten Ausformung angeordnet, dass sich der gebildete Führungskanal - betrachtet in einer Querschnittsebene durch die Bänder - im wesentlichen symmetrisch auf beide Seiten der Bänder erstreckt.

[0021] Dadurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Versorgungsleitung derart in der flexiblen Lanze zu führen, dass sie, vorzugsweise mittig, auf einer Linie zu liegen kommt, auf der die flexible Lanze eine neutrale Faser hat oder hätte. Dadurch ist sichergestellt, dass die Versorgungsleitung bei einem seitlichen Biegen der flexiblen Lanze besonders wenig beansprucht wird.

[0022] Vorzugsweise weist die erste Ausformung und optional die zweite Ausformung in Längsrichtung hintereinander angeordnete Ausnehmungen, insbesondere Schlitze, auf. Dadurch ist sichergestellt, dass das erste Band bzw. optional das zweite Band infolge seiner jeweiligen Ausformung oder Ausprägung nicht für einige Anwendungen unzulässig steif würde. Durch die Wahl von Schlitzbreite und Schlitzabstand kann ein minimaler Krümmungsradius eingestellt werden. Beim minimalen Krümmungsradius, bei dem die stirnseitigen Kanten oder Flächen der Schlitzöffnungen gegenseitig zur Anlage kommen, ist ein weiteres Ausbiegen der flexiblen Lanze deutlich erschwert, d.h. ein seitliches Abknicken weitgehend unterbunden. Dadurch wird die bereits von der Sehne oder den Sehnen erzielte Wirkung verstärkt.

[0023] Zwei Ausführungsbeispiele einer flexiblen Lanze nach der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 6 näher erläutert. Es seien:

20 FIG 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer flexiblen Lanze nach der Erfindung in einer Querschnittsdarstellung,

25 FIG 2 zwei Bänder der flexiblen Lanze der Figur 1 vor ihrem Verbinden in einer Längsansicht,

FIG 3 eine Querschnittsdarstellung des ersten Bands der flexiblen Lanze der Figur 1,

30 FIG 4 eine Querschnittsdarstellung des zweiten Bands der flexiblen Lanze der Figur 1,

35 FIG 5 ein zweites Ausführungsbeispiel der flexiblen Lanze nach der Erfindung in perspektivischer Darstellung und

40 FIG 6 eine schematische Darstellung des Einsatzes der flexiblen Lanze beim Bearbeiten oder Inspezieren eines Rohrbodens eines Dampferzeugers.

[0024] In Figur 1 ist eine flexible Lanze 1 dargestellt, die aus einem flexiblen metallischen ersten Band 3 und einem flexiblen metallischen zweiten Band 5 zusammengesetzt ist. Die beiden Bänder 3, 5 bestehen aus Chromnickelstahl mit einer Wandstärke zwischen etwa 0,1 und 0,2 mm. Die Breite b der Bänder beträgt etwa 30 mm. In seiner Mitte weist das erste Band 3 eine erste Ausprägung oder Ausformung 13 auf. Gegenüberliegend weist das zweite Band 5 in entgegengesetzter Richtung eine zweite Ausformung 15 auf. Die beiden Bänder 3, 5 sind mit ihrem Flachseiten entlang ihrer Längsrichtung bündig aneinander anliegend verbunden. Dabei ist durch die beiden Ausformungen 13, 15 ein Führungskanal 16 gebildet, in dem Versorgungsleitungen 17, 19, beispielsweise eine optische Glasfaser, eine Kapillare oder ein Schlauch oder ein elektrisches Kabel, geführt sind. Der Führungskanal 16 ist nach bei-

den Seiten hin von jeweils einem der Bänder 3, 5 abgeschlossen, so dass die Versorgungsleitungen 17, 19 vor mechanischer Beschädigung geschützt sind.

[0025] Die beiden Versorgungsleitungen 17, 19 sind symmetrisch beidseitig einer Mittenachse 21 angeordnet.

[0026] Die beiden Bänder 3, 5 sind durch zwei Sehnen 27, 29 miteinander verbunden. Die beiden Sehnen 27, 29 sind symmetrisch beidseitig der Mittenachse 21 angebracht. Ihr gegenseitiger Abstand a beträgt etwa 15 mm.

[0027] Die beiden Bänder 3, 5 schlingen sich jeweils abwechselnd um jede der beiden Sehnen 27, 29, so dass an jeder der beiden Sehnen 27, 29 abwechselnd das erste Band 3 und das zweite Band 5 anliegt. Dadurch sind die beiden Bänder 3, 5 in gleichsam einfacher und flexibler Weise miteinander verbunden.

[0028] In Figur 2 sind die beiden Bänder 3, 5 in einer Längssicht dargestellt, und zwar in einem Zustand vor dem Zusammenfügen zur flexiblen Lanze 1.

[0029] Aus Figur 2 wird ersichtlich, dass die Ausformungen 13 (siehe auch Figur 3) bzw. 15 (siehe auch Figur 4) in einer Längsrichtung 31 der flexiblen Lanze 1 ausgedehnt sind. Jede der Ausformungen 13, 15 ist von schlitzartigen Ausnehmungen 33 bzw. 35 unterbrochen, durch die vermieden ist, dass die flexible Lanze 1 infolge der vorhandenen Ausformungen 13, 15 übermäßig steif ist.

[0030] Der Abstand d der - in Längsrichtung 31 - nur wenige Zehntel Millimeter breiten und lasergeschnittenen schlitzartigen Ausnehmungen 33, 35 beträgt etwa 5 mm, die Schlitzbreite etwa 7 mm. Dadurch ergibt sich ein minimaler Krümmungsradius von ca. 40 mm.

[0031] In Figur 2 ist außerdem ersichtlich, wie die Bänder 3, 5 mittels den in dieser Figur nicht dargestellten Sehnen 27, 29 miteinander verbunden sind. Hierzu weist das erste Band 3 eine erste Reihe 43 in Längsrichtung äquidistant hintereinander angeordneter rechteckiger Öffnungen 44 auf. In analoger Weise weist das zweite Band 5 eine zweite Reihe 45 in Längsrichtung 31 äquidistant hintereinander angeordneter rechteckiger Öffnungen 46 auf. Die Bereiche 48 (siehe auch Figur 3) bzw. 49 (siehe auch Figur 4) zwischen den Öffnungen 44 bzw. 46 des ersten Bands 3 bzw. des zweiten Bands 5 sind in entgegengesetzter Richtung ausgeformt. Der Querschnitt der rechteckigen Öffnungen 44, 46 beträgt etwa $3,5 \times 4,5$ mm.

[0032] Die beiden Bänder 3, 5 sind im Bereich ihrer mittleren Ausformungen 13 bzw. 15 und bezüglich ihrer Reihen 43 bzw. 45 hintereinander angeordneter Öffnungen 44 bzw. 46 weitgehend identisch. Zur Bildung der flexiblen Lanze 1 werden die Bänder 3, 5 quasi um 180° phasenverschoben bündig übereinander gelegt. Dies ist mittels der Hilfslinie 30 angedeutet. Beim Zusammenfügen zur flexiblen Lanze 1 kommen die ausgeformten Bereiche 48 zwischen den Öffnungen 44 des ersten Bands 3 in den Öffnungen 46 des zweiten Bands 5 zu liegen und ragen in diese Öffnungen 46 hinein. In

gleicher Weise ragen die ausgeformten Bereiche 49 in entgegengesetzter Richtung in die Öffnungen 44 des ersten Bands 3 hinein. In diesem Zustand ist durch die ausgeformten Bereiche 48 und 49 ein geradliniger Kanal zur Aufnahme der ersten Sehne 27 gebildet. Durch Einführen der ersten Sehne 27 in diesen Kanal werden die beiden Bänder 3, 5 miteinander verbunden, wie dies im Ergebnis in Figur 1 dargestellt ist.

[0033] Weitere Reihen äquidistanter Öffnungen mit ausgeformten Bereichen 50 des Bands 3 (siehe auch Figur 3) bzw. ausgeformten Bereichen 51 des zweiten Bands 5 (siehe auch Figur 4) dienen in analoger Weise der Aufnahme der zweiten Sehne 29 (siehe Figur 1).

[0034] Die beiden Sehnen 27, 29 sind als mehrfasriges Stahlseil ausgeführt, das steifer als die Bänder 3, 5 ist.

[0035] Außenliegend weist das erste Band 3 Reihen 52, 53 weiterer Öffnungen auf, die dem Eingriff einer nicht explizit dargestellten Vorschubeinrichtung dienen.

In gleicher Weise weist das zweite Band 5 außenliegend Reihen 54, 55 von Öffnungen auf, die im Vergleich zu den Öffnungen der Reihen 52, 53 des ersten Bands 3 in Längsrichtung 31 eine größere Ausdehnung aufweisen. Dadurch ist sichergestellt, dass beispielsweise ein Zahnrad der genannten Vorschubeinrichtung nur an den Öffnungen der Reihen 52, 53 des ersten Bands 3 zum Angriff kommt, was von Bedeutung ist, wenn sich, insbesondere bei kleinem Krümmungsradius, die beiden Bänder 3, 5 in Längsrichtung 31 leicht relativ zueinander verschieben. Ein Verklemmen der Lanze 1 am Zahnrad ist somit ausgeschlossen.

[0036] Ein zweites Ausführungsbeispiel einer flexiblen Lanze 1 nach der Erfindung ist in Figur 5 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist nur das erste Band 3 eine sich in Längsrichtung 31 erstreckende im Querschnitt U-förmige Ausformung 13 auf. Das zweite Band 5 ist weitgehend plan. Das zweite Band 5 ist parallel und bündig mit dem ersten Band 3 derart in Überdeckung gebracht, dass die offene Seite der Ausformung 13 von dem zweiten Band 5 abgeschlossen ist, so dass ein allseitig geschlossener Führungskanal 16 zur Aufnahme von in dieser Figur nicht explizit dargestellten Versorgungsleitungen gebildet ist. Die beiden Bänder 3, 5 sind in diesem Ausführungsbeispiel an Verbindungsstellen 60 beispielsweise durch Punktschweißen, Nieten, Schrauben oder ähnliche mechanische Verbindungselemente miteinander verbunden.

[0037] In Figur 6 ist die Verwendung der flexiblen Lanze 1 zum Bearbeiten oder Inspizieren eines Rohrbohdens 61 eines Dampferzeugers 63 dargestellt. Der Dampferzeuger 63 ist mit im Querschnitt dargestellten Rohren 65 nur ausschnittsweise abgebildet. Die Rohre 65 sind bündelweise beiderseitig einer Rohrgasse 64 angeordnet, die durch ein Handloch 66 in einer Wand 67 des Dampferzeugers 63 von außen zugänglich ist. In die Rohrgasse 64 wird zum Bearbeiten oder Inspizieren ein nur schematisch angedeuteter Manipulator 69 eingeführt, der in Richtung 68 hin und her bewegbar ist.

Über eine Antriebsrolle 70 des Manipulators 69 wird die flexible Lanze 1 in die Zwischenräume zwischen den Rohren 65 eingeführt. Ein endseitig an der flexiblen Lanze angebrachter Bearbeitungs- oder Inspektionskopf 71 ist auf diese Weise nahe an die zu reinigenden oder zu inspizierenden Stellen zwischen den Rohren 65 heranführbar. Die Lanze 1 bewegt sich dabei in Richtung 72 und wird von einer externen nicht dargestellten Trommel abgespult.

[0038] Weitere Einzelheiten des Manipulators 69 sowie Details zum angesprochenen Verwendungszweck sind in den Spalten 4 bis 7 der EP 0 815 388 B1 beschrieben.

Patentansprüche

1. Flexible Lanze (1) zum Bearbeiten oder Inspizieren eines Rohrbodens (61) eines Dampfzeugers (63), mit einem flexiblen metallischen ersten Band (3), das eine sich in seiner Längsrichtung (31) erstreckende erste Ausformung (13) zur Aufnahme einer Versorgungsleitung (17, 19) für einen am freien Ende des ersten Bands (3) angeordneten Bearbeitungs- oder Inspektionskopf (71) aufweist, **gekennzeichnet durch** ein flexibles metallisches zweites Band (5), welches in Längsrichtung (31) angeordnet und mit dem ersten Band (3) derart verbunden ist, daß die offene Seite der ersten Ausformung (13) von dem zweiten Band (5) einen Führungskanal (16) bildend überdeckt ist.
2. Flexible Lanze (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Band (3) und das zweite Band (5) durch eine erste Sehne (27) miteinander verbunden sind.
3. Flexible Lanze (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Verbindung der beiden Bänder (3, 5) abwechselnd das erste Band (3) und das zweite Band (5) an der ersten Sehne (27) anliegt.
4. Flexible Lanze (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß das erste Band (3) eine erste Reihe (43) in Längsrichtung (31) hintereinander angeordneter Öffnungen (44) aufweist,
 - daß das zweite Band (5) eine zweite Reihe (45) in Längsrichtung (31) hintereinander angeordneter Öffnungen (46) aufweist, und
 - daß zur Verbindung der Bänder (3, 5) die erste Sehne (27) durch die Öffnungen (44, 46) der beiden Bänder (3, 5) geführt ist.
5. Flexible Lanze (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Band (3) zwischen seinen Öffnungen (44) senkrecht zur Längsrichtung (31) ausgeformt ist, daß das zweite Band (5) zwischen seinen Öffnungen (46) in entgegengesetzter Richtung ausgeformt ist.
6. Flexible Lanze (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eines der Bänder (3, 5) mit seinen ausgeformten Bereichen (48 bzw. 49) in die Öffnungen (46, 44) des anderen Bands (5, 3) hineinragt.
7. Flexible Lanze 1 nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine zweite Sehne (29) beabstandet zur ersten Sehne (27) und in gleicher Weise wie diese angebracht ist.
8. Flexible Lanze (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Sehne (27) bzw. eine der Sehnen (27, 29) als Draht, insbesondere als Federstahldraht, als Seil, insbesondere als Stahlseil, und/ oder als Fiberglaselement ausgebildet ist.
9. Flexible Lanze (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Sehne (27) bzw. eine der Sehnen (27, 29) eine höhere Biegesteifigkeit als eines der Bänder (3, 5) oder als beide Bänder (3, 5) zusammen aufweist.
10. Flexible Lanze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite Band (5) zur Bildung des Führungskanals (16) mit einer sich in Längsrichtung (31) erstreckenden zweiten Ausformung (15) auf die andere Seite wie das erste Band (3) ausgeformt ist.
11. Flexible Lanze (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Ausformung (15) derart über der offenen Seite der ersten Ausformung (13) angeordnet ist, daß sich der gebildete Führungskanal (16) - betrachtet in einer Querschnittsebene durch die Bänder (3, 5) - im wesentlichen symmetrisch auf beide Seiten der Bänder (3, 5) erstreckt.
12. Flexible Lanze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Ausformung (13) und optional die zweite Ausformung (15) in Längsrichtung (31) hintereinander angeordnete Ausnehmungen (33 bzw. 35), insbesondere Schlitzze, aufweist.

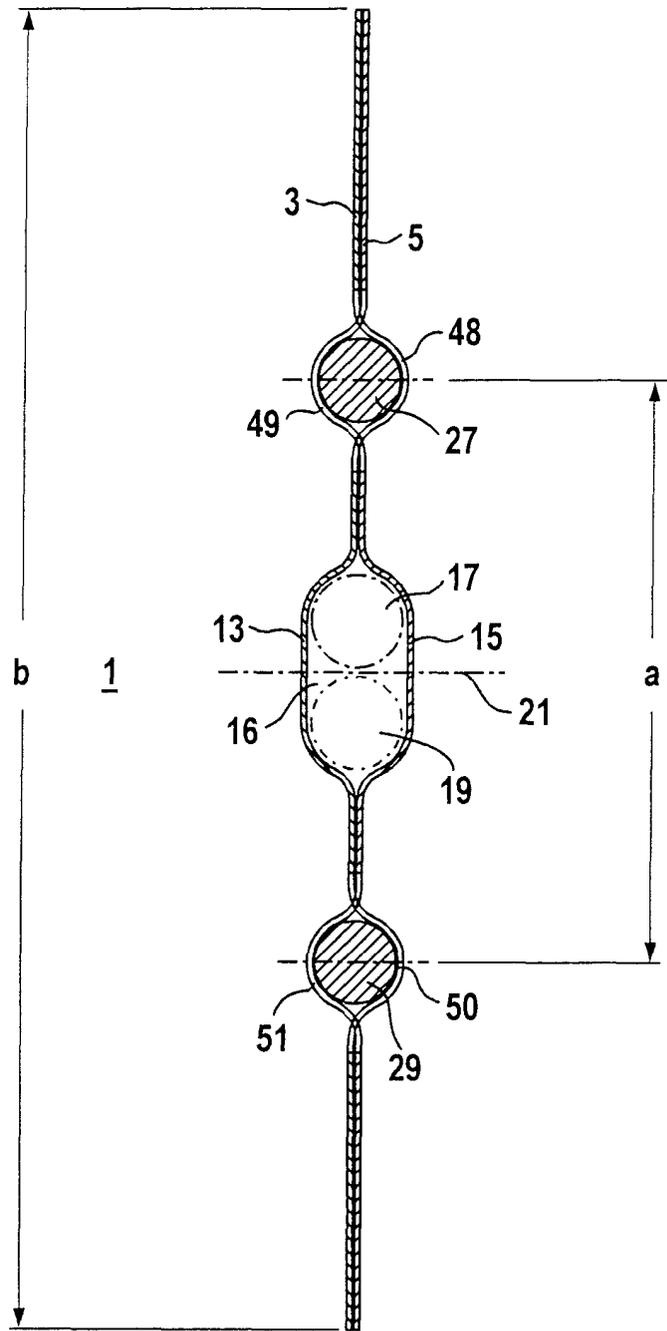


FIG 1

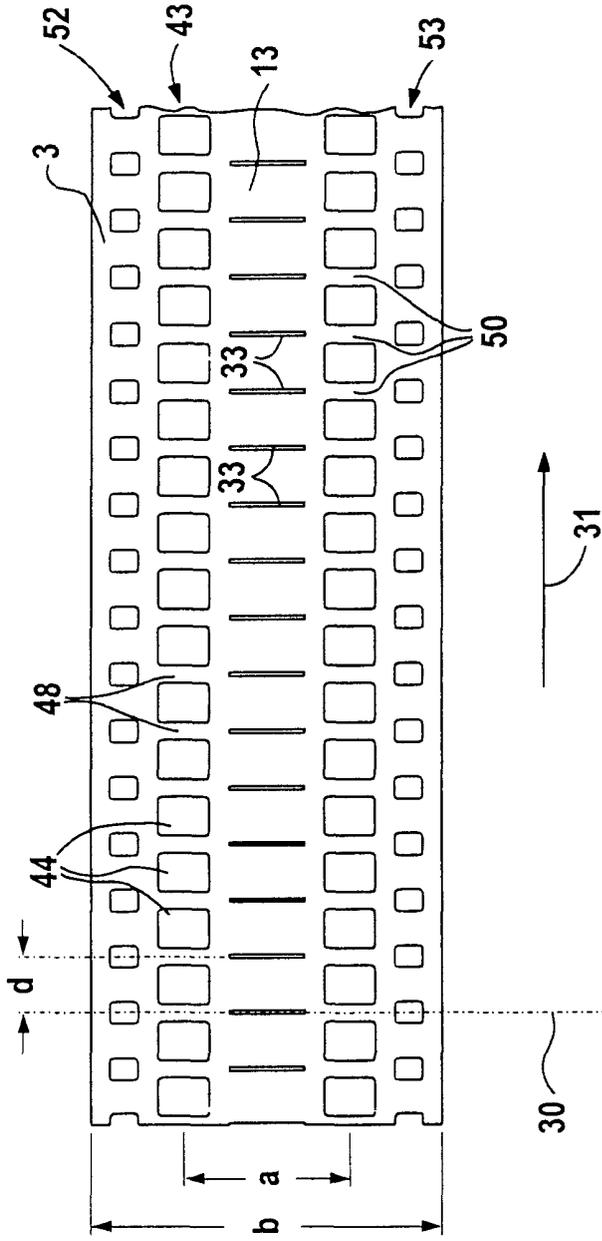


FIG 2

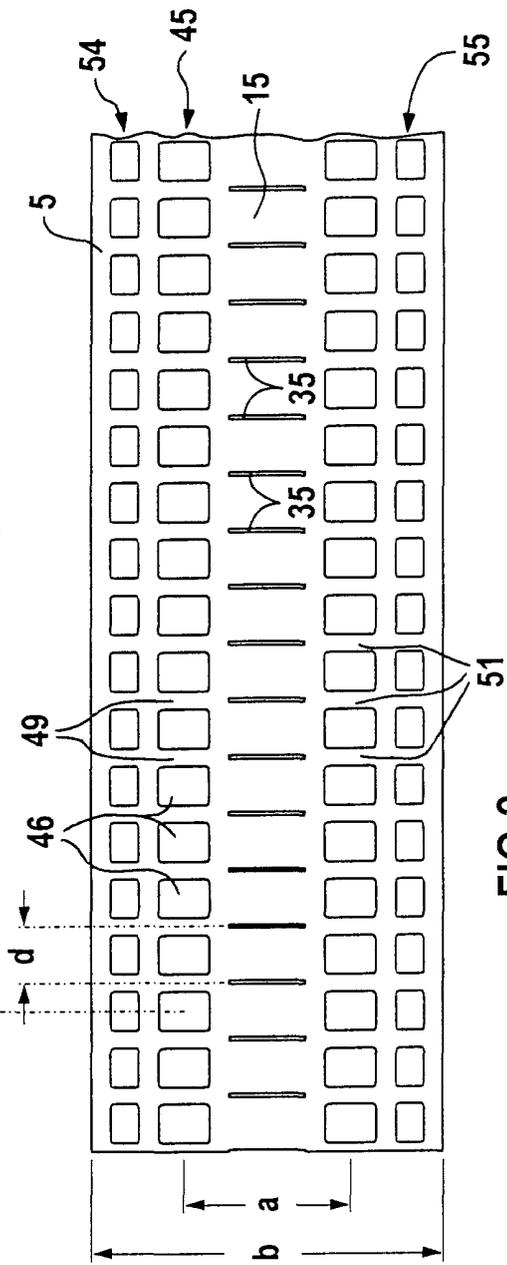


FIG 3

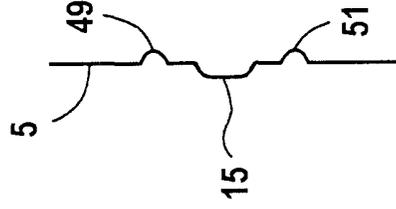
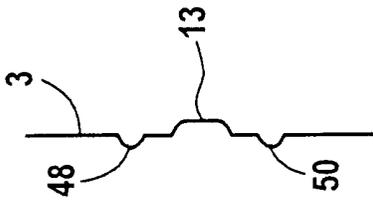


FIG 4

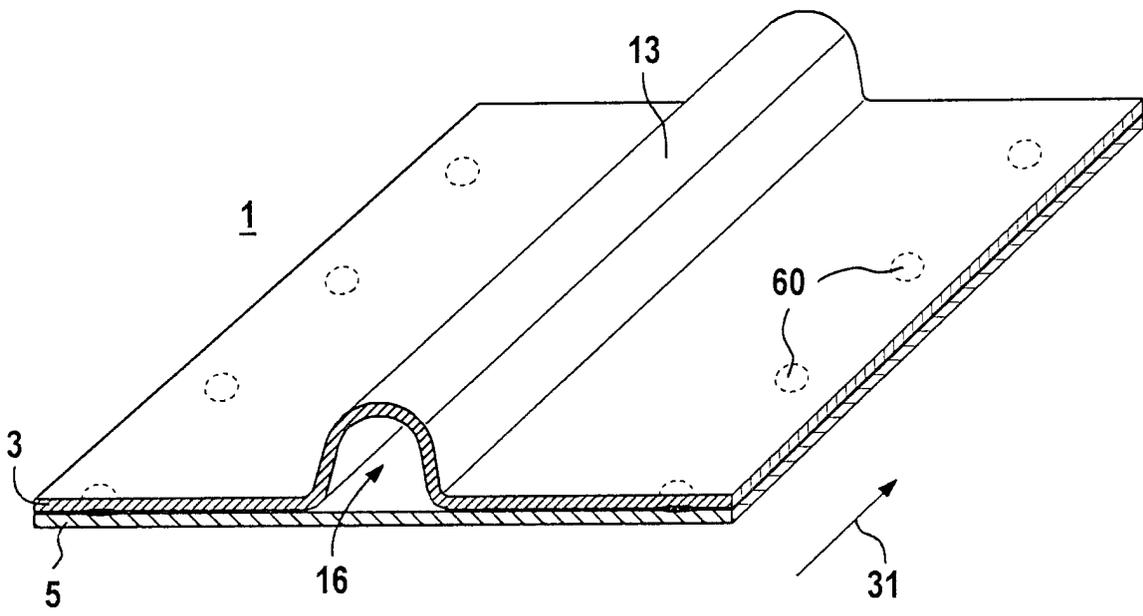


FIG 5

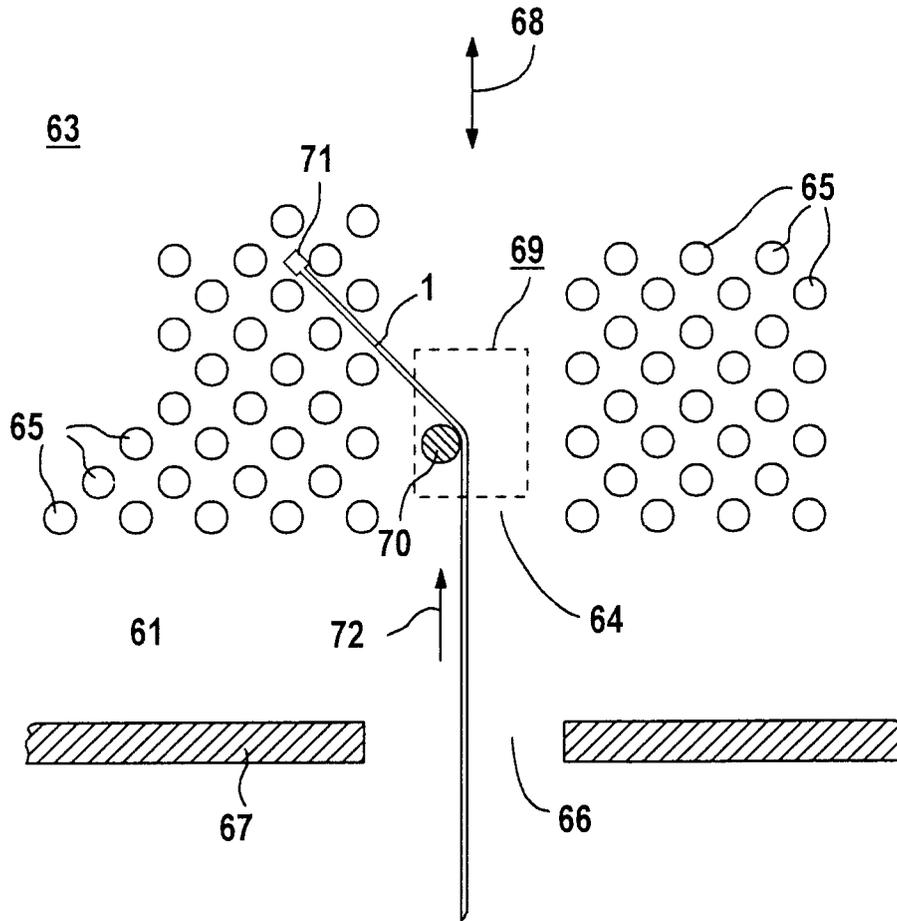


FIG 6