



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 412 512 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90115180.3**

51 Int. Cl.⁵: **B21C 9/00**

22 Anmeldetag: **07.08.90**

30 Priorität: **11.08.89 DE 3926581**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.91 Patentblatt 91/07

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

72 Erfinder: **Strigl, Reinhard, Dipl.-Ing.**
Zeitlerstrasse 1
D-8000 München 50(DE)
Erfinder: **Brühl, Rudolf, Dipl.-Ing.**
Südstrasse 10c
D-5880 Lüdenscheid(DE)
Erfinder: **Rossmann, Manfred, Dr., Dipl.-Ing.**
Schaffhauser Strasse 6
D-8000 München 71(DE)

74 Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.**
Linde Aktiengesellschaft Zentrale
Patentabteilung
D-8023 Höllriegelskreuth(DE)

54 Verfahren zum Ziehen von Draht.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ziehen von Draht, wobei dieser gegebenenfalls mehrfach

- einen Schmiermittelbehälter (2) gefüllt mit Schmiermittel (3)
- ein im Schmiermittelbehälter angeordnetes Schmiermittelrohr (4)
- eine ausgangsseitig des Schmiermittelbehälters angeordnete Ziehmatrize (5) und
- eine im Anschluß an die Ziehmatrize angeordnete Ziehtrommel (6),

durchläuft. Durch die verfahrensbedingten Reibungsprozesse wird Wärme erzeugt, die leistungsbegrenzend wirkt. Deshalb wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das im Schmiermittelbehälter angeordnete Schmiermittelrohr mit einem zu diesen hin- und wieder abgeführten Kühlmittel wenigstens auf Temperaturen um etwa 0 °C, vorzugsweise unter - 30 °C, gekühlt wird, wobei als Kühlmittel insbesondere auch tiefkalte Medien, wie Flüssigstickstoff, angewendet werden können.

EP 0 412 512 A1

VERFAHREN ZUM ZIEHEN VON DRAHT

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ziehen von Draht, wobei der Draht gegebenenfalls mehrfach folgende Stationen durchläuft, nämlich

- einen Schmiermittelbehälter, gefüllt mit Schmiermittel
- ein im Schmiermittelbehälter angeordnetes Schmiermittelrohr
- 5 - eine ausgangsseitig des Schmiermittelbehälters angeordnete Ziehmatrize und
- eine im Anschluß an die Ziehmatrize angeordnete Ziehtrommel.

Ein weitverbreitetes, bekanntes Verfahren zum Drahtziehen entspricht dem im einleitenden Satz beschriebenen Verfahren, das auch dem Oberbegriff der vorliegenden Erfindung entspricht. Bei diesem Verfahren durchläuft der zu ziehende Draht den besagten Schmiermittelbehälter, in dem sich ein Schmiermittel, z.B. Seifenpulver oder Seifenflocken, befindet (siehe hierzu auch die Figur). Dieses Schmiermittel, das vom Draht durchlaufen wird, hat die Aufgabe, die Oberfläche des zu ziehenden Drahtes teilweise zu belegen und eine Schmierung des Ziehvorgangs vor allem an der Ziehmatrize ausgangsseitig des Schmiermittelbehälters zu bewirken. Einen günstigeren Ablauf und eine günstigere Belegung des Drahtes mit Schmiermittel erhält man, wenn sich im Schmiermittelbehälter ein Schmiermittelrohr befindet, das in der Regel im Schmiermittel kurz vor der ausgangsseitigen Ziehmatrize angeordnet ist. Durch dieses Schmiermittelrohr ergibt sich quasi eine dosierte Schmiermittelbelegung des Drahtes und es wird ein Zusammenballen des Schmiermittels vor der Ziehmatrize verringert.

Eine wesentliche Problematik bei derartigen Drahtziehverfahren besteht darin, daß aufgrund der verfahrensbedingt vorhandenen Reibung und Drahtumformung Wärme erzeugt wird (Reibungswärme zu Verformungswärme stehen etwa im Verhältnis 2 : 1), die eine Erwärmung aller Verfahrenskomponenten, wie Draht, Schmiermittel, Ziehmatrize, Ziehtrommel, nach sich zieht, wodurch eine Leistungsbegrenzung des Drahtziehverfahrens im Hinblick auf Drahtqualität und Ziehgeschwindigkeit entsteht. Bei den heute betriebenen Verfahren betragen die auftretenden Drahttemperaturen etwa 90 bis 120 °C, wobei die Wirkung des Schmiermittels, die temperaturabhängig ist, noch ausreichend ist und die auftretenden Drahtoxidationen sich in vertretbaren Grenzen halten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde ein Drahtziehverfahren wie eingangs beschrieben zu verbessern, wobei insbesondere eine Leistungserhöhung und eine Qualitätssteigerung und insgesamt eine größere Flexibilität in der Verfahrensdurchführung erreicht werden sollen.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, daß das im Schmiermittelbehälter befindliche Schmiermittelrohr mit einem zu diesem hin- und wieder abgeführten Kühlmittel wenigstens auf Temperaturen um 0 °C, vorzugsweise auf Temperaturen unter -30 °C, gekühlt wird.

Mit dieser Kühlmaßnahme wird in günstiger Weise eine Abkühlung des gesamten Ziehvorganges erreicht. Das abgekühlte Schmiermittelrohr bewirkt eine indirekte Kühlung des ihn durchlaufenden, mit Schmiermittel belegten Drahtes, infolgedessen auch eine Kühlung der Ziehmatrize sowie eine Kühlung des Schmiermittels insgesamt (etwa um 3 bis 15 °). Diese Kühlwirkungen liefern Vorteile für den gesamten Verfahrensablauf, wie verbesserte Schmiermittelwirkung, längere Standzeit der Ziehmatrize, weniger Schmiermittelverbrauch, bessere Drahtqualität aufgrund geringerer Drahttemperatur (60-80 °C). Letzteres bewirkt insbesondere eine Erniedrigung der auf der Drahtoberfläche stattfindenden Oxidationen sowie eine geringere Verfestigungen des Drahtes durch die Abkühlung nach dem Verlassen der Ziehmatrize aufgrund des geringeren Temperaturunterschiedes zur Umgebung. Als Konsequenz aus diesen Effekten kann andererseits eine Leistungssteigerung beim Drahtziehen erzielt werden, da die Durchlaufgeschwindigkeit des Drahtes wieder etwa soweit erhöht werden kann, daß eine Drahttemperatur wie beim bekannten Drahtziehen ohne Kühlung entsteht. Gleichmaßen besteht die Möglichkeit, eine Leistungssteigerung dadurch zu bewirken, größere Umformungen in einer Umformstufe einzustellen. Bei bekannten Verfahrensausgestaltungen werden Querschnittsverringerungen um etwa 20 % pro Ziehstufe eingestellt, die erfindungsgemäß dann um einige Prozentwerte überschritten werden können.

Die Abkühlung des Schmiermittelrohrs kann dabei mit verschiedensten Kühlmitteln erreicht werden, beispielsweise mit gekühltem, etwa auf 0 °C befindlichem Wasser oder mit bekannten Kältemitteln aus der Kühltechnik. Dabei sind Kühltemperaturen, d.h. Temperaturen des Schmiermittelrohres, um 0 °C, mit Vorteil noch niedrigere Temperaturen (< -30 °C), einzustellen, um die erfindungsgemäß gewünschten Effekte zu erzielen.

Besonders vorteilhaft ist der Einsatz von in tiefkaltem Zustand befindlichen Medien, also Kryomedien, wobei diese in flüssigem oder gasförmigem, tiefkaltem Zustand zur Anwendung kommen können. Beispiele sind vor allem Stickstoff, Argon, Sauerstoff, Luft, Kohlendioxid, die als Flüssiggase erhältlich sind. Mit diesen Medien wird ein besonders starker Abkühlungseffekt erreicht, wobei dies mit einer geeigneten

Steuerung der Abkühlung beispielsweise mit Temperaturmessung am Schmiermittelrohr und entsprechend geregelter Kühlmittelzufuhr zu einer besonders hohen Flexibilität in der gesamten Verfahrensausgestaltung führt. Verfahrensparameter wie Kühlmittelmenge, Drahtgeschwindigkeit und Verformung können auf verschiedene Weisen zueinander eingestellt und auf unterschiedliche Zielsetzungen hin optimiert werden.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß man die Kühlung des Schmiermittelrohres mit einem inerten, zumindest nach der Kälteabgabe an das Schmiermittelrohr gasförmigen Kühlmittel, insbesondere mit inerten Kryomedien wie Flüssigstickstoff, Argon und Kohlendioxid, durchführt und das Kühlmittel nach dem Durchlaufen der Kühlstrecke(n) am Schmiermittelrohr in den Schmiermittelbehälter entläßt.

Durch diese Vorgehensweise erreicht man durch das Kühlmittel neben der Kühlwirkung eine Inertisierung und Sauerstoffverdrängung im Schmiermittelbehälter. Infolgedessen werden die bei jedem Ziehvorgang insbesondere an der Ziehmatrize ablaufenden Oxidationen auf der Drahtoberfläche vermindert. Ebenso wird im Schmiermittelbehälter eventuell vorhandene Feuchtigkeit dadurch ausgetrieben und so beispielsweise daher rührende korrodierende Wirkungen verhindert.

Eine weitere, günstige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß gleichzeitig zur Kühlung des Schmiermittelrohres eine Kühlung der Ziehmatrize mit dem zugeführten Kühlmittel durchgeführt wird, indem ein Teilstrom dieses Kühlmittels vom Schmiermittelrohr aus zur Besprühung der Ziehmatrize verwendet wird.

Diese Maßnahme schafft eine weitere, zusätzliche Abkühlung des gesamten Drahtziehvorgangs in nächster Nähe der Stelle, an der die wesentlichen Wärmemengen beim Drahtziehen entstehen.

Mit Vorteil wird weiterhin das Schmiermittelrohr beispielweise mit Isoliermaterialien so ausgebildet, daß die Kälte im wesentlichen zum Rohrinernen hin abgegeben wird, wogegen zum Rohräußeren keine wesentliche Kälteabgabe erzeugt wird.

Im folgenden soll anhand der Figuren 1 und 2 das erfindungsgemäße Verfahren beispielhaft näher erläutert werden.

Die Figuren zeigen im Schnitt Einrichtungen zum Drahtziehen mit dem Ziehdraht 1, einem mit Schmiermittel 3 gefüllten Schmiermittelbehälter 2, einem Schmiermittelrohr 4 mit nachfolgend angeordneter Ziehmatrize 5 und Ziehtrommel 6. Erfindungsgemäß ist das Schmiermittelrohr 4 mit einer Kühlmittelversorgung mit Hin- und Rückleitungen 7, 8 für das Kühlmittel ausgestattet. Das Schmiermittelrohr 4 kann beispielsweise mittels einer Kühlschlange oder mittels eines im Schmiermittelrohr 4 vorgesehenen Hohlraums oder Röhrensystems mit dem Kühlmittel gekühlt werden.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dem Schmiermittelrohr 4 über die Zuleitung 7 beispielsweise ständig Flüssigstickstoff zugeführt und über die Rückleitung 8 wieder abgeführt oder gemäß Figur 2 in den Schmiermittelbehälter entlassen. Dadurch wird das Schmiermittelrohr 4 etwa auf die Temperatur des Flüssigstickstoffs (-196°C) gekühlt, was etwa der niedrigsten erreichbaren Temperatur gemäß der Erfindung entspricht. Der Draht 1, der das Schmiermittelrohr 4 durchläuft und der ohne Kühlung etwa eine Temperatur von 120°C nach Durchlaufen der Ziehstufe annehmen würde, wird auf diese Weise etwa auf Temperaturen zwischen 60 und 80°C abgekühlt. Dies gilt etwa für einen Ziehvorgang mit folgenden Grunddaten:

Drahtgeschwindigkeit 9 m/sec

Volumenänderung ca. 18 % Umformfläche pro Ziehstufe

(beispielsweise 8 Ziehstufen)

Durch diesen besonders intensiv gekühlten Ziehvorgang ergeben sich die bereits oben genannten Vorteile in besonders ausgeprägter Form und insbesondere eine stark herabgesetzte Schmiermitteltemperatur mit verbesserter Schmiermittelwirkung.

Das in Figur 2 aus der Rückleitung 8 austretende inerte, trockene Stickstoffgas führt zur Inertisierung und Trocknung bzw. Trockenhaltung der im Schmiermittelbehälter 2 befindlichen Ziehseife 3. Da die Ziehseifen sehr hygroskopisch sind, nehmen sie sehr leicht aus der umgebenden Luftatmosphäre Feuchtigkeit auf, wodurch die Schmierfähigkeit ebenfalls stark vermindert würde. Die Einleitung des inerten Gases führt dem entgegen zum Austragen eventuell vorhandener Feuchtigkeit und verhindert einen erneuten Feuchtigkeitszutritt.

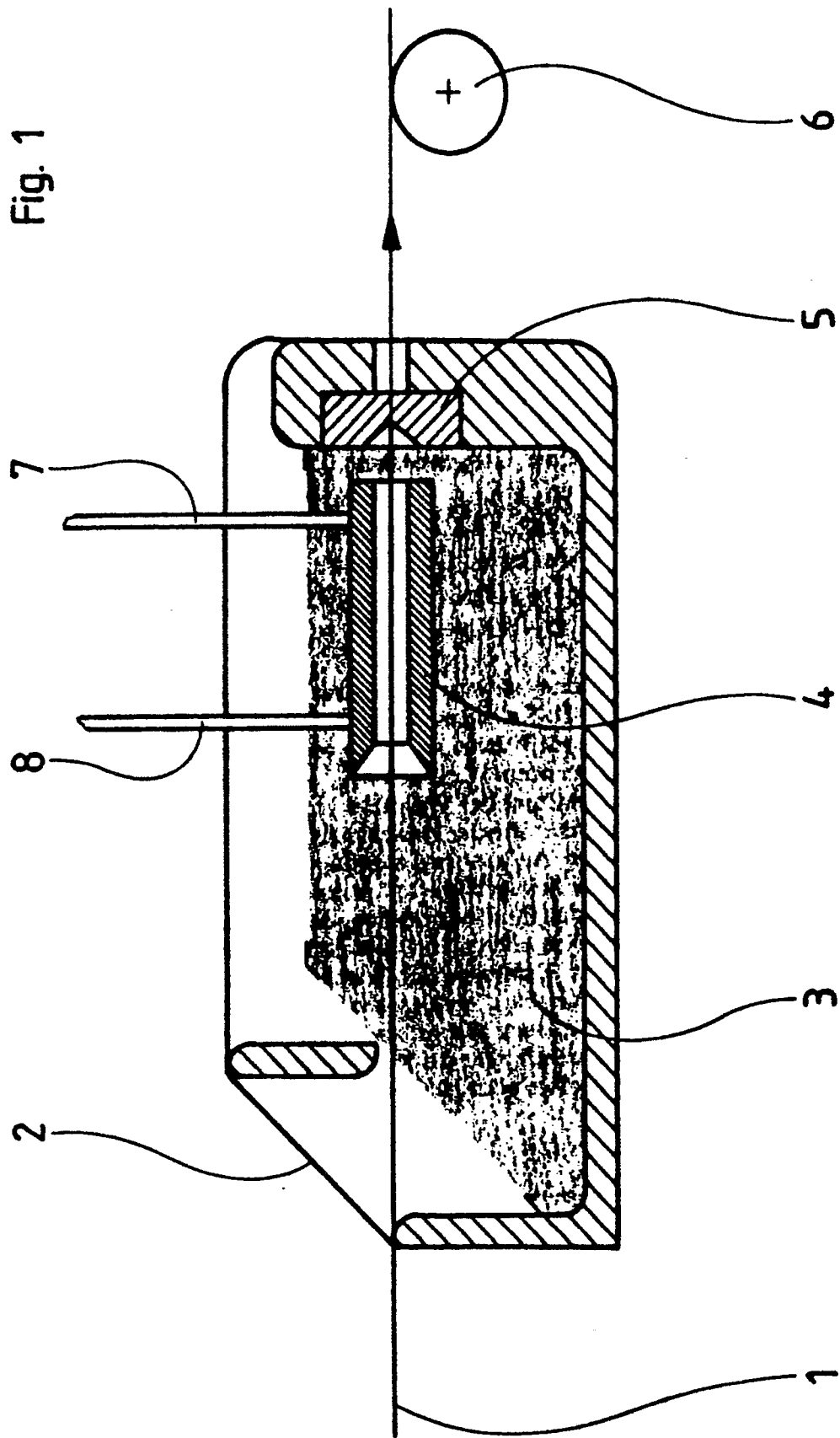
Weiters ist in Figur 2 eine weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltung eines Schmiermittelbehälters dargestellt, bei der im Schmiermittelraum 3 eine Trennwand 11 am ausgangsseitigen Ende des Behälters

angeordnet ist. Diese Trennwand 11 ist mit einer Bohrung versehen, durch die das Schmiermittelrohr hindurchragt und bis fast zur Ziehmatrize 5 reicht. Das mit dem Draht transportierte und somit beanspruchte Schmiermittel staut sich beim Betrieb an der Stirnseite der Matrize 5 auf, sammelt sich schließlich in der Kammer 13. Dadurch vermischt sich bereits benutztes Schmiermittel nicht mehr mit unverbrauchtem Schmiermittel.

Darüber hinaus ist die Stirnseite 9 des Schmiermittelrohres 4 mit Bohrungen versehen, aus denen ein Teil des Kühlmittels, das über die Leitung 7 zugeführt wird, austritt, wodurch die Matrize 5 ebenfalls mit dem erfindungsgemäß angewendeten Kühlmittel gekühlt und die Wärmeabfuhr aus dieser gesteigert wird. Der andere Teil des Kühlmittels tritt aus der Leitung 8 in den Kopfraum des Teils des Schmiermittelbehälters ein, in dem sich das unverbrauchte, vorrätige Schmiermittel befindet und führt dort zur Inertisierung und Trocknung des Schmiermittels. Der Gasableitung erfolgt über eine Ableitung 10 im Kopfbereich der Schmiermittelbox.

15 Ansprüche

1. Verfahren zum Ziehen von Draht, wobei der Draht gegebenenfalls mehrfach folgende Stationen durchläuft, nämlich
 - einen Schmiermittelbehälter gefüllt mit Schmiermittel
 - ein im Schmiermittelbehälter angeordnetes Schmiermittelrohr
 - eine ausgangsseitig des Schmiermittelbehälters angeordnete Ziehmatrize und
 - eine im Anschluß an die Ziehmatrize angeordnete Ziehtrommel,
 dadurch gekennzeichnet, daß das im Schmiermittelbehälter angeordnete Schmiermittelrohr mit einem zu diesen hin- und wieder abgeführten Kühlmittel wenigstens auf Temperaturen um etwa 0 °C, vorzugsweise unter - 30 °C, gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kryomedium, z.B. tiefkalter Stickstoff, in flüssiger oder gasförmiger Form als Kühlmittel angewendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung des Schmiermittelrohres gesteuert im Sinne eines Regelkreises ausgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung des Schmiermittelrohres mit einem inerten Kühlmittel durchgeführt wird und das Kühlmittel nach Durchlaufen des Schmiermittelrohres in den Schmiermittelbehälter entlassen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig zur Kühlung des Schmiermittelrohres mit dem Kühlmittel eine Kühlung der Ziehmatrize mit dem durchgeführt wird, indem ein Teilstrom des zugeführten Kühlmittels vom Schmiermittelrohr aus zur Besprühung der Ziehmatrize verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Schmiermittelrohr so ausgebildet wird, daß die Kälte im wesentlichen zum Rohrinernen hin abgegeben wird, wogegen zum Rohräußeren keine wesentliche Kälteabgabe erzeugt wird.



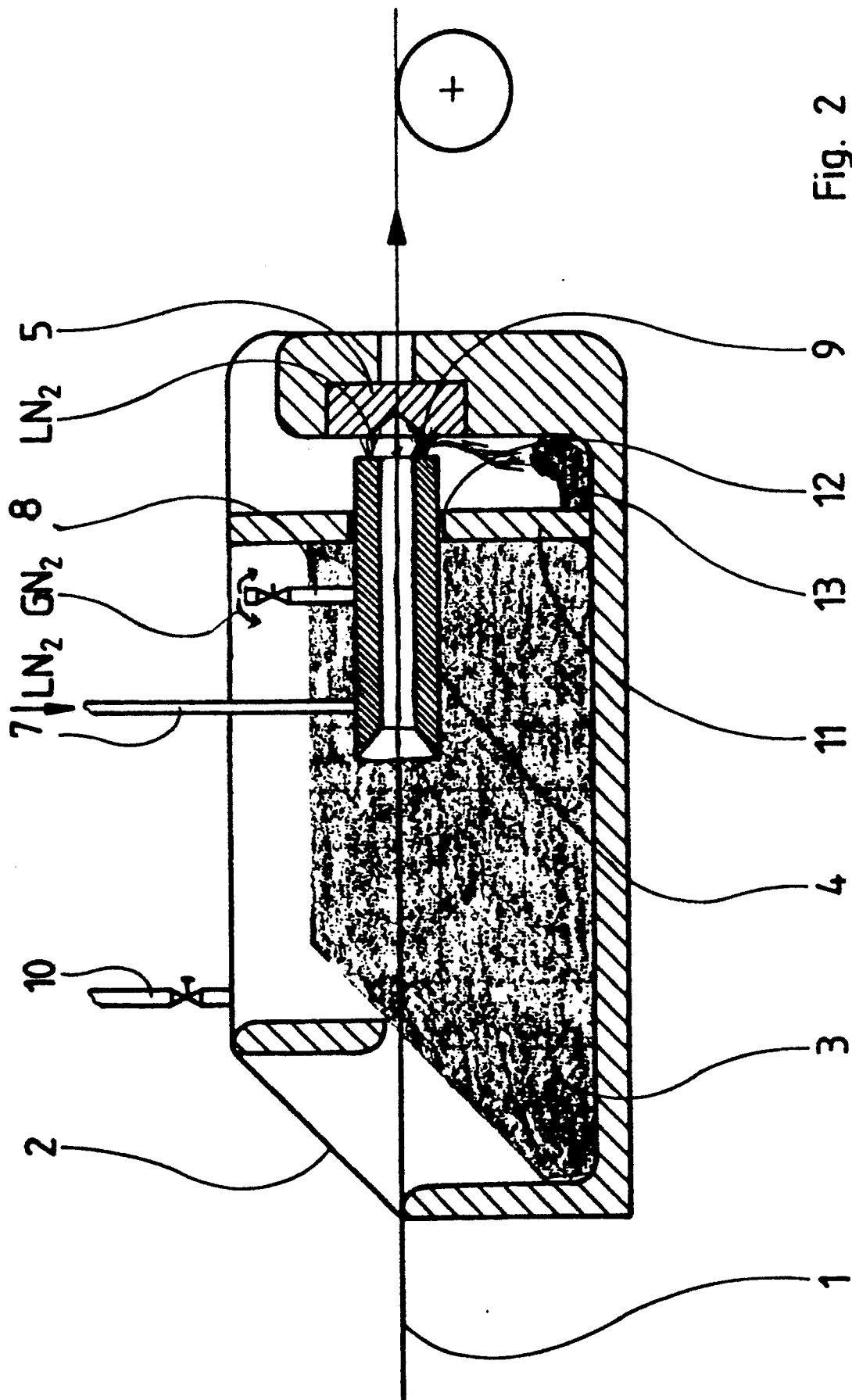


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90115180.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 90115180.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	<u>DE - A1 - 3 130 839</u> (ORION MACHINERY & ENGINEE-RING CORP) * Seite 10, Zeilen 4-9, 2. Absatz; Seite 9, Zeilen 6-8; Seite 14, Zeilen 9-13; Fig. 1,2 * --	1,3,5	B 21 C 9/00
A	<u>US - A - 2 974 778</u> (W.C. ELLIS et al.) * Anspruch 1, Absatz 2, Zeilen 34-39; Fig. 1,2 * ----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 21 C 3/00 B 21 C 9/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 14-11-1990	Prüfer BISTRICH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			