

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 709 864 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int Cl.⁶: **H01F 27/02**, H01F 5/04,
H01F 27/28

(21) Anmeldenummer: **95116433.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.1995**

(54) **Giessharztransformator**

Transformer encapsulated in cast resin

Transformateur encapsulé en résine coulée

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

(30) Priorität: **28.10.1994 DE 4438653**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.05.1996 Patentblatt 1996/18

(73) Patentinhaber: **SIEMENS**
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Dedelmahr, Rudolf**
D-72631 Aichtal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 014 418 **DE-A- 3 743 222**
DE-C- 406 685 **DE-U- 9 114 654**

EP 0 709 864 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gießharztransformator mit mindestens einer Primärwicklung, mindestens einer Sekundärwicklung und mindestens einem mit eingegossenen Anschlußelement, das über einen Anschlußdraht mit der Primärwicklung oder der Sekundärwicklung elektrisch leitend verbunden ist und an das, z.B. mittels Schraubverbindung, eine transformatorexterne Anschlußleitung anschließbar ist, wobei das Anschlußelement eine Bohrung zur Aufnahme des Anschlußdrahtes aufweist und der Anschlußdraht in die Bohrung eingeführt ist (DE-PS 29 04 746 entsprechend der EP 0 014 418 A1).

Aus der US-PS 38 38 372 ist eine Magnetspulen-einheit bekannt, bei der in einer Vergußmasse mitsamt der Wicklung eingegossene Anschlußelemente mechanisch fest und elektrisch leitend über Leiterstäbe mit der Wicklung dadurch verbunden sind, daß diese Leiterstäbe Verformungen in der Art einer Rändelung aufweisen. Die Anschlußdrähte sind zusätzlich über Lötstellen mit den Leiterstäben verbunden.

Ähnliche Transformatoren werden beispielsweise auch von der Trafo-Union GmbH unter der Bezeichnung GEAFOL-Gießharztransformatoren hergestellt und vertrieben.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine einfache, zuverlässige und kostengünstige Verbindung zwischen dem Anschlußdraht und dem Anschlußelement herzustellen.

Diese Aufgabe wird mit einem Gießharztransformator gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die verwendete Verbindungstechnik erlaubt einen zuverlässigen Betrieb des Transformators. Alterungsschäden wie bei einer Lötstelle treten dabei nicht auf.

Die Verformung ist als Aufbauchung ausgebildet. Die Aufbauchung kann dabei durch Stauchen bewirkt sein, was der einfachen Herstellbarkeit entgegenkommt. Die Bohrung kann als Sackbohrung oder alternativ als Durchgangsbohrung ausgebildet sein.

Das Anschlußelement kann vorteilhafterweise eine Gewindebohrung zur Aufnahme einer Schraube zum Anschließen der Anschlußleitung aufweisen wobei die Bohrung radial oder axial zur Gewindebohrung angeordnet ist. Damit kann der Gießharztransformator in zweckmäßiger Weise an das Netz angeschlossen werden.

Die Gewindebohrung und/oder die Bohrung können mit Vorteil exzentrisch angeordnet sein, so daß eine seitliche Verbindung möglich ist. Das Anschlußelement besteht bevorzugt aus Messing, wobei der Anschlußdraht bevorzugt aus Kupfer besteht. Somit ist eine gute Kontaktierung gegeben.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung. Dabei zeigen:

FIG 1 einen Schnitt durch einen erfindungs-

gemäßen Drehstrom-Gießharztransformator und

FIG 2 und 3 jeweils die Verbindung eines Anschlußelements mit einem Anschlußdraht.

FIG 1 zeigt einen Drehstromtransformator, der drei Primärwicklungen 1 und drei Sekundärwicklungen 2 aufweist, welche jeweils paarweise konzentrisch auf den drei Säulen 3 des Transformator-kerns 4 angeordnet sind. Die Primärwicklungen 1 sind über die Anschlußdrähte 5 mit den Anschlußelementen 6 verbunden. Die Sekundärwicklungen 2 sind über die Anschlußdrähte 7 mit den Anschlußelementen 8 verbunden. An die Anschlußelemente 6 bzw. 8 sind über transformatorexterne Anschlußleitungen 9, 10 ein primärseitiges Drehstromnetz mit den Phasen R, S und T bzw. ein sekundärseitiges Drehstromnetz mit den Phasen U, V und W anschließbar.

Wie aus FIG 1 ersichtlich ist, ist der gesamte Transformator einschließlich Transformator-kern 4, Wicklungen 1, 2, Anschlußelementen 6, 8 und Anschlußdrähten 5, 7 in Gießharz 11 eingegossen. Von außen sind also nur die Anschlußelemente 6, 8 zugänglich. Die Wicklungen können alternativ auch jeweils für sich vergossene Baueinheiten bilden, die auf einem gemeinsamen, nicht vergossenen Kern angeordnet sind.

Gemäß FIG 2 sind die Anschlußelemente 6, 8 als Sechskant-Eingießmutter ausgebildet. Die Anschlußelemente 6, 8 weisen jeweils eine Gewindebohrung 12 auf, in welche eine in FIG 2 nicht näher dargestellte Schraube eindrehbar ist. Mittels einer derartigen Schraubverbindung werden die transformatorexternen Anschlußleitungen 9, 10 an den Transformator angeschlossen. Die Anschlußelemente 6, 8 weisen ferner jeweils eine Bohrung 13 auf, welche im eingegossenen Zustand der Anschlußelemente 6, 8 nach innen gerichtet ist und der Aufnahme der Anschlußdrähte 5, 7 dient.

Wie aus FIG 2 ersichtlich ist, weist der in die Bohrung 13 eingeführte Anschlußdraht 5 im Bereich des Anschlußelements 6 eine Aufbauchung 14 auf. Die Aufbauchung 14 kann z.B. durch Stauchen bewirkt sein. Durch die Aufbauchung 14 ist der Anschlußdraht 5 mechanisch fest und elektrisch leitend mit den Anschlußelement 6 verbunden. Die Verbindung ist sowohl gas- als auch flüssigkeitsdicht. Sie kann Zugkräfte aufnehmen und wirkt als Verdrehungsschutz.

Die Aufbauchung 14 kann je nach Ausgestaltung der Bohrung 13 verschieden ausgestaltet sein. Wenn die Bohrung 13 eine einfache Bohrung ist, ist die Aufbauchung 14 am Eingang der Bohrung 13 angeordnet. Wenn die Bohrung halb offen ist oder einen Einstich aufweist, kann die Aufbauchung 14 alternativ oder zusätzlich auch im halb offenen Bereich der Bohrung 13 bzw. im Einstichsbereich der Bohrung 13 angeordnet sein.

Wie aus FIG 2 ersichtlich ist, ist die Bohrung 13 axial zur Gewindebohrung 12 angeordnet, wobei sowohl die Gewindebohrung 12 als auch die Bohrung 13 außerhalb

der Symmetrielinie der Eingießmutter 6, also exzentrisch, angeordnet sind. Dadurch kann die Eingießmutter 6 kompakt gehalten werden. Wie ferner aus FIG 2 ersichtlich ist, ist die Bohrung 13 im vorliegenden Fall als Sackbohrung ausgebildet. Die Bohrung 13 könnte aber ebenso als Durchgangsbohrung ausgebildet sein.

FIG 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Verbindung zwischen Anschlußdraht 7 und Anschlußelement 8. Der wesentliche Unterschied zur ersten Ausführungsform besteht darin, daß die Bohrung 13 nicht axial, sondern radial zur Gewindebohrung 12 angeordnet ist. Auch ist in diesem Ausführungsbeispiel die Bohrung 13 als Durchgangsbohrung ausgebildet. Sie könnte aber, so wie in FIG 2 dargestellt, auch als Sackbohrung ausgebildet sein.

Obenstehend beschriebene Erfindung ist besonders vorteilhaft dann, wenn das Anschlußelement 6, 8 aus Messing besteht und der Anschlußdraht 5, 7 aus Kupfer. Insbesondere bei dieser Kombination ist nämlich bei Lötungen Flußmittel erforderlich, was sich nur unter großem Arbeitsaufwand wieder entfernen läßt. Andere Arbeitsverfahren wie beispielsweise Schweißen oder Quetschen sind dagegen aus anderen technischen Gründen nicht möglich.

Insbesondere bei der Kombination "Messing für Eingießmutter und Kupfer für Anschlußdraht" ermöglicht die vorliegende Erfindung daher eine große Kostenersparnis. Es sind aber auch andere Materialkombinationen, z.B. in Verbindung mit Aluminium, möglich. Selbstverständlich sind die oben beschriebenen Merkmale beliebig im Rahmen des fachmännischen Könnens kombinierbar, ohne daß der Weg der vorliegenden Idee verlassen wird.

Patentansprüche

1. Gießharztransformator mit:

- mindestens einer Primärwicklung (1),
- mindestens einer Sekundärwicklung (2),
- mindestens einem mit eingegossenen Anschlußelement (6,8) das zum Anschluß einer transformatorexternen Anschlußleitung (9,10), z.B. mittels Schraubverbindung, dient und eine Bohrung (13) zur Aufnahme eines transformatorseitigen Anschlußdrahtes (5,7) aufweist, und
- einem Anschlußdraht (5,7), der die Primärwicklung (1) oder die Sekundärwicklung (2) leitend mit dem Anschlußelement (6,8) verbindet,

wobei der Anschlußdraht (5,7) in die Bohrung (13) des Anschlußelements (6,8) eingeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußdraht (5,7) am Eingang der Bohrung (13), in einem halb offenen Bereich der Bohrung (13), oder in einem Einstichsbereich der Bohrung (13) eine Verformung

in Form einer Aufbauchung (14) aufweist, wobei die Aufbauchung (14) eine elektrisch leitende, mechanisch feste Verbindung mit dem Anschlußelement (6, 8) bildet.

2. Gießharztransformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufbauchung (14) eine Stauchaufbauchung ist.

3. Gießharztransformator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrung (13) als Sackbohrung (13) ausgebildet ist.

4. Gießharztransformator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrung (13) als Durchgangsbohrung (13) ausgebildet ist.

5. Gießharztransformator nach einem der obigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**,

- daß das Anschlußelement (6,8) eine Gewindebohrung (12) zur Aufnahme einer Schraube zum Anschließen der Anschlußleitung (9,10) aufweist und
- daß die Bohrung (13) radial zur Gewindebohrung (12) angeordnet ist.

6. Gießharztransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß das Anschlußelement (6,8) eine Gewindebohrung (12) zur Aufnahme einer Schraube zum Anschließen der Anschlußleitung (9,10) aufweist und
- daß die Bohrung (13) axial zur Gewindebohrung (12) angeordnet ist.

7. Gießharztransformator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gewindebohrung (12) und/oder die Bohrung (13) exzentrisch angeordnet sind.

8. Gießharztransformator nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anschlußelement (6,8) aus Messing besteht und/oder der Anschlußdraht (5,7) aus Kupfer besteht.

Claims

1. Cast-resin transformer having

- at least one primary winding (1),
- at least one secondary winding (2),
- at least one connection element (6, 8), which is cast in as well and is used for the connection, for example by means of a screwed connection, of a connecting lead (9, 10) which is outside the

transformer, and has a bore (13) for receiving a transformer-side connecting wire (5, 7), and

- a connecting wire (5, 7) which conductively connects the primary winding (1) or the secondary winding (2) to the connection element (6, 8),

5

with the connecting wire (5, 7) being inserted into the bore (13) of the connection element (6, 8), characterised in that the connecting wire (5, 7) has at the entrance of the bore (13), in a half open region of the bore (13), or in a recess region of the bore (13), a deformation in the form of a bulge (14), with the bulge (14) forming an electrically conductive, mechanically secure connection to the connection element (6,8).

10

2. Cast-resin transformer according to claim 1, characterised in that the bulge (14) is a compression bulge.

15

3. Cast-resin transformer according to claim 1 or 2, characterised in that the bore (13) is constructed as a blind bore (13).

20

4. Cast-resin transformer according to claim 1 or 2, characterised in that the bore (13) is constructed as a through-bore (13).

25

5. Cast-resin transformer according to one of the above claims, characterised in that the connection element (6, 8) has a threaded bore (12) for receiving a screw for the connection of the connecting lead (9, 10), and in that the bore (13) is arranged radially with respect to the threaded bore (12).

30

6. Cast-resin transformer according to one of the claims 1 to 5, characterised in that the connection element (6, 8) has a threaded bore (12) for receiving a screw for the connection of the connecting lead (9, 10), and in that the bore (13) is arranged axially with respect to the threaded bore (12).

35

7. Cast-resin transformer according to claim 7, characterised in that the threaded bore (12) and/or the bore (13) are arranged eccentrically.

40

8. Cast-resin transformer according to one of the preceding claims, characterised in that the connection element (6, 8) consists of brass and/or the connecting wire (5, 7) consists of copper.

45

Revendications

1. Transformateur à imprégnation de résine comportant:

55

- au moins un enroulement (1) primaire,

- au moins un enroulement (2) secondaire,
- au moins un élément (6,8) de raccordement scellé conjointement qui sert au raccordement d'une ligne (9,10) de raccordement externe au transformateur, par exemple au moyen d'un vissage, et comporte un trou (13) pour recevoir un fil (5,7) métallique de raccordement situé côté transformateur, et
- un fil (5,7) métallique de raccordement qui relie de manière conductrice de l'électricité l'enroulement (1) primaire ou l'enroulement (2) secondaire à l'élément (6,8) de raccordement,

le fil (5,7) métallique de raccordement étant introduit dans le trou (13) de l'élément (6,8) de raccordement, caractérisé en ce que le fil (5,7) métallique de raccordement comporte à l'entrée du trou (13), dans une zone à moitié ouverte du trou (13), ou dans une zone d'entaille du trou (13), une déformation en forme d'un renflement (14), le renflement (14) formant une liaison conductrice de l'électricité et rigide mécaniquement à l'élément (6,8) de raccordement.

2. Transformateur à imprégnation de résine suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le renflement (14) est un renflement obtenu par compression.

3. Transformateur à imprégnation de résine suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le trou (13) est réalisé en trou (13) borgne.

4. Transformateur à imprégnation de résine suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le trou (13) est réalisé en trou (13) de passage.

5. Transformateur à imprégnation de résine suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé

- en ce que l'élément (6,8) de raccordement comporte un trou (12) taraudé pour recevoir une vis servant au raccordement de la ligne (9,10) de raccordement et
- en ce que le trou (13) est ménagé radialement par rapport au trou (12) taraudé.

6. Transformateur à imprégnation de résine suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé

- en ce que l'élément (6,8) de raccordement comporte un trou (12) taraudé pour la réception d'une vis servant au raccordement de la ligne (9,10) de raccordement et
- en ce que le trou (13) est ménagé axialement par rapport au trou (12) taraudé.

7. Transformateur à imprégnation de résine suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le trou (12)

tarauté et/ou le trou (13) sont ménagés de manière excentrée.

8. Transformateur à imprégnation de résine suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément (6,8) de raccordement est en laiton et/ou le fil (5,7) métallique de raccordement en cuivre.

10

15

20

25

30

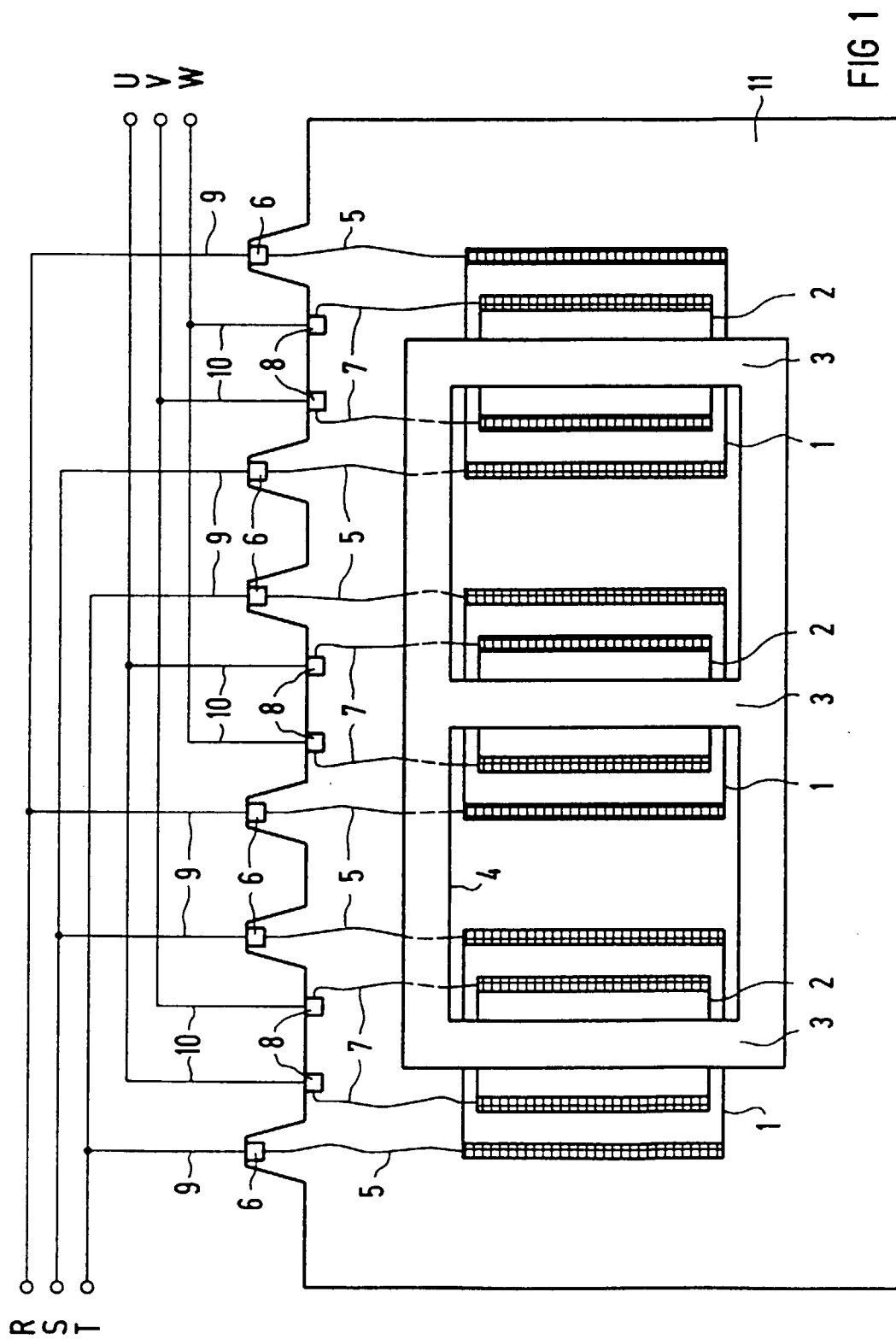
35

40

45

50

55



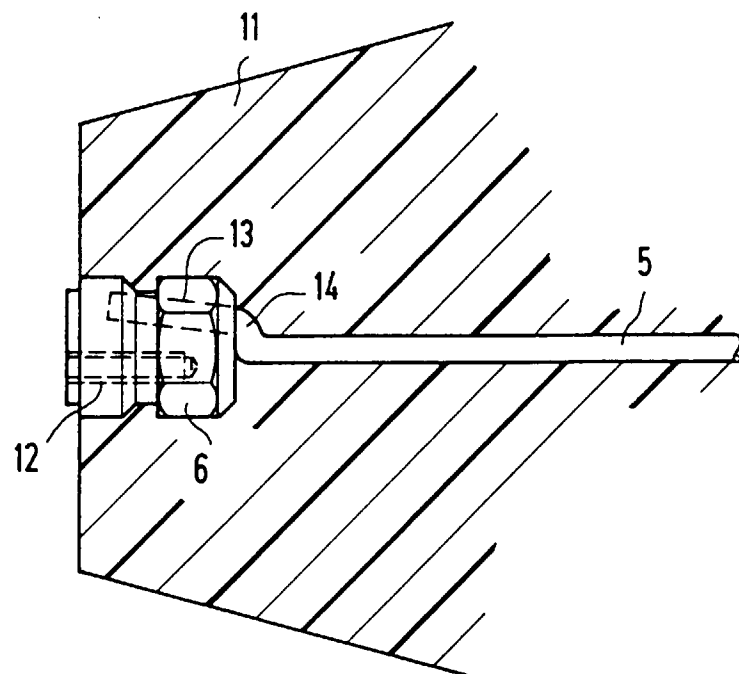


FIG 2

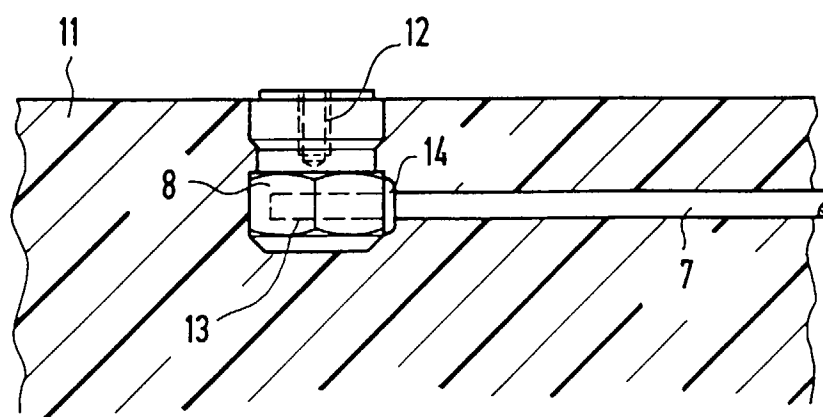


FIG 3