

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 889 548 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1999 Patentblatt 1999/01

(51) Int. Cl.⁶: H01R 9/11

(21) Anmeldenummer: 98111382.2

(22) Anmeldetag: 20.06.1998

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

(71) Anmelder:
KM Europa Metal Aktiengesellschaft
D-49023 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder:
• Rolf, Thomas, Dipl.-Ing.
49086 Osnabrück (DE)
• Dratner, Christof, Dipl.-Ing.
49080 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: 04.07.1997 DE 19728559

(54) Kabelkopf eines Hochstrom-Mehrfachkabels für Gleichstromanwendungen

(57) Bei dem Kabelkopf (1) sind die Enden (22) der aus einer Vielzahl von Einzellitzen (23) bestehenden Kabelseile (24) in Bohrungen (15, 16) eines Kabelschuhs (3) eingefügt und durch radiale Verpressung (P) und Verformung der Bohrungen (15, 16) in diesen lagefixiert. Die Bohrungen (15, 16) liegen auf zueinander konzentrischen Teilkreisen (TK, TK1), wobei die Bohrungen (16) auf dem inneren Teilkreis (TK1) zu den

Bohrungen (15) auf dem äußeren Teilkreis (TK) auf Lücke angeordnet sind. Kühlwassernuten (18) zwischen den auf den äußeren Teilkreis (TK) liegenden Bohrungen (15) erstrecken sich mit einer Tiefe (T) bis in die Nähe der auf dem inneren Teilkreis (TK1) angeordneten Bohrungen (16). Sie sind mit einem zentralen Kühlwasserkanal (8) im Kabelkopf (1) verbunden.

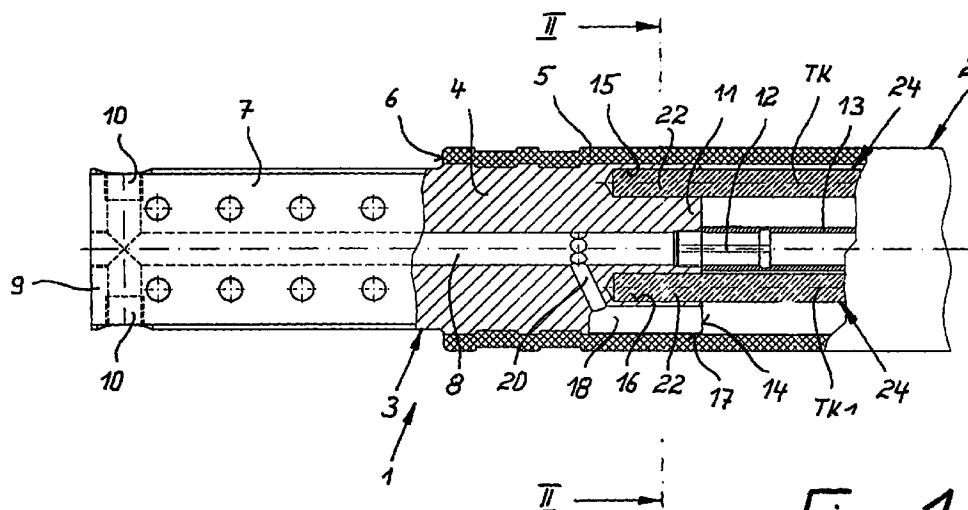


Fig. 1

EP 0 889 548 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kabelkopf eines Hochstrom-Mehrfachkabels für Gleichstromanwendungen, bei welchem die Enden der aus einer Vielzahl von Einzellitzen bestehenden Kabelseile in zur Achse eines von einem Außenschlauch umhüllten zylindrischen Abschnitts eines Kabelschuhs sich konzentrisch erstreckende Bohrungen eingefügt und durch radiale Verpressung unter Verformung der Bohrungen in diesen lagefixiert sind, wobei mittig des Kabelschuhs ein zentraler Kühlwasserkanal und umfangsseitig des zylindrischen Abschnitts mit dem Kühlwasserkanal verbundene Kühlwassernuten vorgesehen sind.

Ein derartiger Kabelkopf ist durch die DE 23 41 900 C3 bekannt. Hierbei liegen die die Enden der Kabelseile aufnehmenden Bohrungen auf einem einzigen Teilkreis. Hieraus resultiert ein großer Durchmesser des Außenschlauchs, wodurch der Biegeradius eines Hochstrom-Mehrfachkabels beim Einsatz z.B. an einem Gleichstromofen vergleichsweise groß gehalten werden muß. Ein großer Biegeradius führt somit zwangsweise zu einem größeren Platzbedarf für das Hochstrom-Mehrfachkabel.

Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Kabelkopf eines Hochstrom-Mehrfachkabels für Gleichstromanwendungen zu schaffen, der vom Volumen her klein bemessen ist und dadurch günstigere Verlegungsmöglichkeiten eines Hochstrom-Mehrfachkabels erlaubt.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß die Bohrungen auf zueinander konzentrischen Teilkreisen liegen und die Bohrungen auf dem inneren Teilkreis zu den Bohrungen auf dem äußeren Teilkreis auf Lücke angeordnet sind, wobei sich die Tiefe der Kühlwassernuten zwischen den auf dem äußeren Teilkreis liegenden Bohrungen bis in die Nähe der auf dem inneren Teilkreis angeordneten Bohrungen erstreckt.

Die Erfindung sieht also eine Verteilung der Bohrungen und damit auch der Enden der Kabelseile über den gesamten Querschnitt des zylindrischen Abschnitts des Kabelschuhs vor. Aufgrund dieser Verteilung kann der Durchmesser des Kabelkopfs im Vergleich zum Stand der Technik kleiner gehalten werden. Durch den im Durchmesser kleineren Kabelkopf ist auch ein kleinerer Durchmesser des Außenschlauchs realisierbar. Mithin führt der Einsatz eines mit einem derartig ausgebildeten Kabelkopf ausgestatteten Hochstrom-Mehrfachkabels z.B. bei Einplanung an einem Neu- bzw. Umbau eines Gleichstromofens zu merklichen Platzeinsparungen aufgrund des dann geringeren Biegeradius. Daraus folgt, daß auch die Länge der Kabel reduziert werden kann.

Bei Einsatz an bestehenden Gleichstromöfen und Beibehaltung der Kabellänge ergibt sich eine höhere Lebensdauer der Kabel, da die auf das Kabel durch Biegung wirkenden Kräfte reduziert werden. Alternativ

würde eine Verkürzung der Kabellänge zu einer Gewichtseinsparung führen.

Bei allen Anwendungsfällen führt sowohl die Verringerung des Außenschlauchdurchmessers als auch der kleinere Kabelkopf zusätzlich zu einer Gewichtsreduzierung.

Dadurch, daß die Tiefe der Kühlwassernuten sich zwischen den auf dem äußeren Teilkreis liegenden Bohrungen bis in die Nähe der auf dem inneren Teilkreis angeordneten Bohrungen erstreckt, kann die radiale Verpressung der Enden der Kabelseile in den auf dem inneren Teilkreis liegenden Bohrungen gezielt über die Nutengründe der Kühlwassernuten durchgeführt werden. Auf diese Weise ist beim radialen Verpressen eine gleichmäßige Druckverteilung auf jedes Kabelseil erreichbar, da für alle über den Querschnitt verteilten Bohrungen nahezu gleiche Randdicken eingehalten werden können.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in der Seitenansicht, teilweise im Schnitt, den Kabelkopf eines Hochstrom-Mehrfachkabels;

Figur 2 einen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 1 entlang der Linie II-II während einer Montagestufe des Kabelkopfs und

Figur 3 einen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 1 entlang der Linie II-II.

Mit 1 ist in der Figur 1 der Kabelkopf eines Hochstrom-Mehrfachkabels 2 für Gleichstromanwendungen bezeichnet.

Der Kabelkopf 1 umfaßt einen Kabelschuh 3 aus Kupfer oder dergleichen, der mit einem zylindrischen Abschnitt 4 in einem Außenschlauch 5 lagefixiert ist. Der über die Stirnseite 6 des Außenschlauchs 5 vorstehende zungenartige Teil 7 des Kabelschuhs 3 dient zum Anschluß an einen Leiter oder Verbraucher.

Der Kabelschuh 3 wird zentral von einem Kühlwasserkanal 8 durchzogen, der am freien Ende 9 des Kabelschuhs 3 quer gerichtete Anschlüsse 10 aufweist. Am inneren Ende 11 des Kabelschuhs 3 befindet sich eine Drossel 12 als Übergang zu einer das Hochstrom-Mehrfachkabel 2 durchsetzenden Kühlwasserleitung 13.

Von der Stirnseite 14 des zylindrischen Abschnitts 4 des Kabelschuhs 3 aus sind Bohrungen 15, 16 als Sackbohrungen auf zwei konzentrisch zueinander liegenden Teilkreisen TK, TK1 eingebracht (Figuren 1 und 2). Auf jedem Teilkreis TK, TK1 liegen sieben Bohrungen 15, 16. Dabei sind die auf dem inneren Teilkreis TK1 liegenden Bohrungen 16 zu den auf dem äußeren Teilkreis TK angeordneten Bohrungen 15 auf Lücke angeordnet.

Zwischen den auf dem äußeren Teilkreis TK liegenden Bohrungen 15 erstrecken sich von der äußeren Umfangsfläche 17 des zylindrischen Abschnitts 4 aus etwa V-förmige Kühlwassernuten 18 mit einer Tiefe T bis in die Nähe der auf dem inneren Teilkreis TK1 liegenden Bohrungen 16. Die Nutengründe 19 sind gerundet. Die Kühlwassernuten 18 verlaufen von der Stirnseite 14 des zylindrischen Abschnitts 4 aus über eine Länge, die etwas länger ist als die Länge der Bohrungen 15, 16. Die inneren Enden der Kühlwassernuten 18 sind über Schrägkanäle 20 mit dem sich in der Achse 21 des Kabelschuhs 2 erstreckenden zentralen Kühlwasserkanal 8 verbunden.

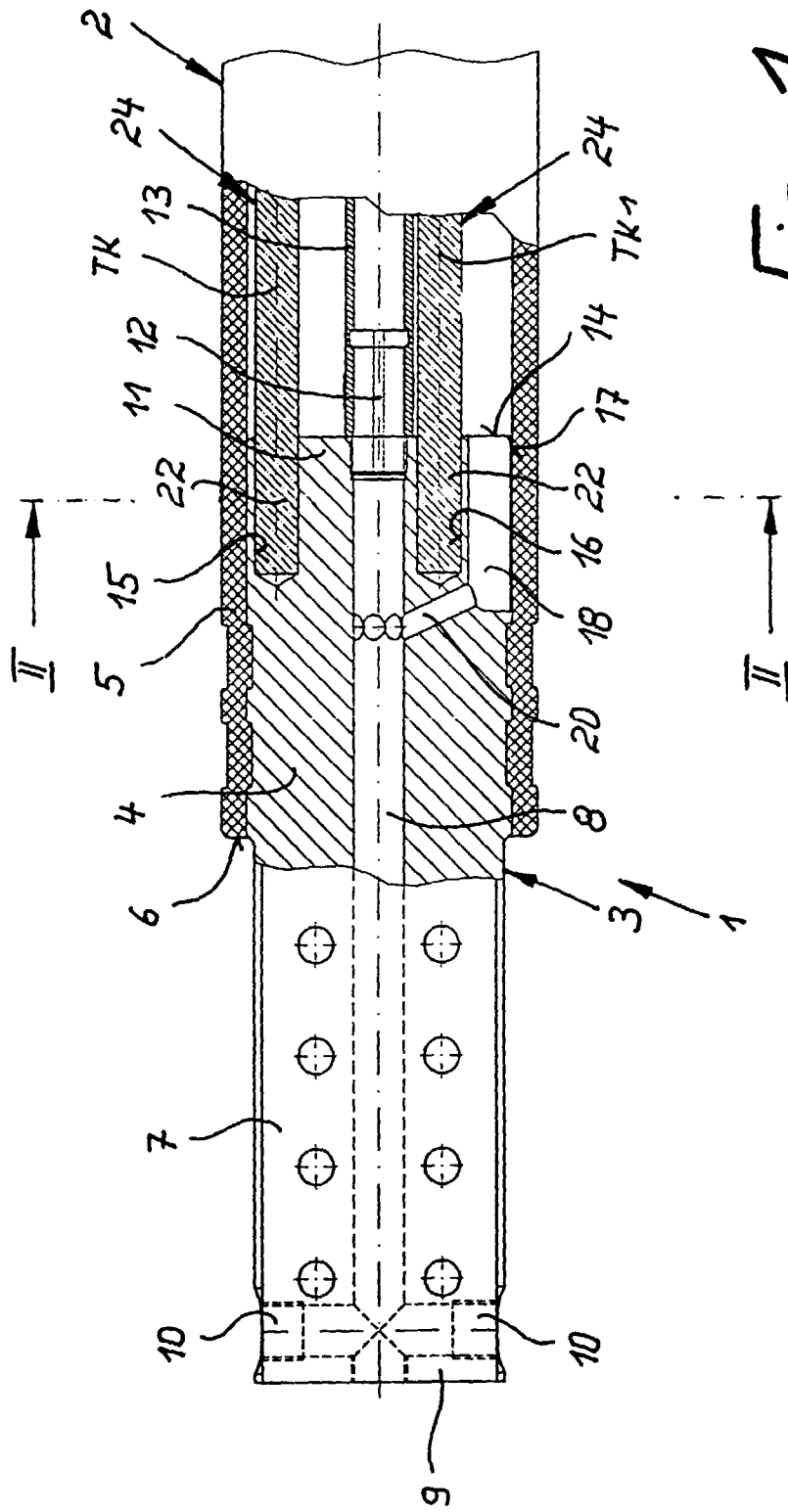
Die Bohrungen 15, 16 dienen der Aufnahme und Fixierung der Enden 22 von aus einer Vielzahl von Einzellitzen 23 bestehenden Kabelseilen 24. Die Festlegung der Enden 22 in den Bohrungen 15, 16 erfolgt, wie die Figur 3 erkennen läßt, durch eine radiale Verpressung (P) des Materials des zylindrischen Abschnitts 4 sowie der Enden 22. Dabei werden die auf dem äußeren Teilkreis TK liegenden Enden 22 von der Umfangsfläche 17 her radial verpreßt, während die auf dem inneren Teilkreis TK1 liegenden Enden 22 von den Nutengründen 19 aus radial verpreßt werden.

Bezugszeichenaufstellung

1	- Kabelkopf	
2	- Hochstrom-Mehrfachkabel	
3	- Kabelschuh	30
4	- zylindrischer Abschnitt v. 3	
5	- Außenschlauch	
6	- Stirnseite v. 5	
7	- Teil v. 3	
8	- Kühlwasserkanal	35
9	- freies Ende v. 3	
10	- Anschlüsse an 9	
11	- inneres Ende v. 3	
12	- Drossel	
13	- Kühlwasserleitung	40
14	- Stirnseite v. 4	
15	- Bohrungen auf TK	
16	- Bohrungen auf TK1	
17	- Umfangsfläche v. 4	
18	- Kühlwassernuten	45
19	- Nutengründe	
20	- Schrägkanäle	
21	- Achse v. 3	
22	- Enden v. 24	
23	- Einzellitzen	50
24	- Kabelseile	
P	- radiale Verpressung	
T	- Tiefe v. 18	
TK	- äußerer Teilkreis	
TK1	- innerer Teilkreis	55

Patentansprüche

1. Kabelkopf eines Hochstrom-Mehrfachkabels (2) für Gleichstromanwendungen, bei welchem die Enden (22) der aus einer Vielzahl von Einzellitzen (23) bestehenden Kabelseile (24) in zur Achse (21) eines von einem Außenschlauch (5) umhüllten zylindrischen Abschnitts (4) eines Kabelschuhs (3) sich konzentrisch erstreckende Bohrungen (15, 16) eingefügt und durch radiale Verpressung (P) unter Verformung der Bohrungen (15, 16) in diesen lagefixiert sind, wobei mittig des Kabelschuhs (3) ein zentraler Kühlwasserkanal (8) und umfangsseitig des zylindrischen Abschnitts (4) mit dem Kühlwasserkanal (8) verbundene längsgerichtete Kühlwassernuten (18) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrungen (15, 16) auf zueinander konzentrischen Teilkreisen (TK, TK1) liegen und die Bohrungen (16) auf dem inneren Teilkreis (TK1) zu den Bohrungen (15) auf dem äußeren Teilkreis (TK) auf Lücke angeordnet sind, wobei sich die Tiefe (T) der Kühlwassernuten (18) zwischen den auf dem äußeren Teilkreis (TK) liegenden Bohrungen (15) bis in die Nähe der auf dem inneren Teilkreis (TK1) angeordneten Bohrungen (16) erstreckt.



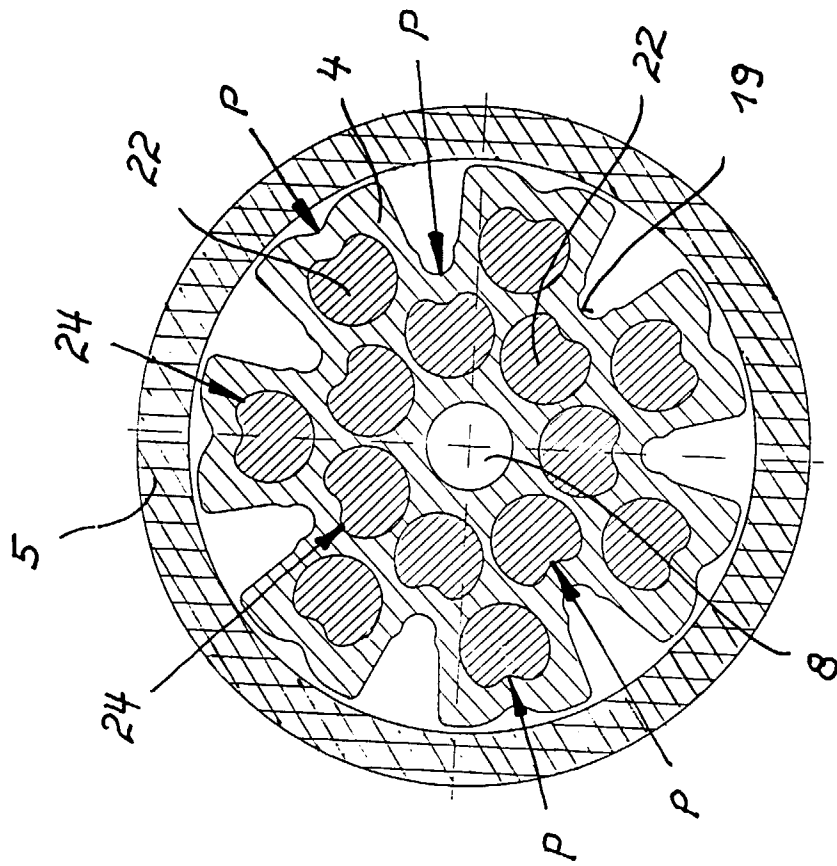


Fig. 3

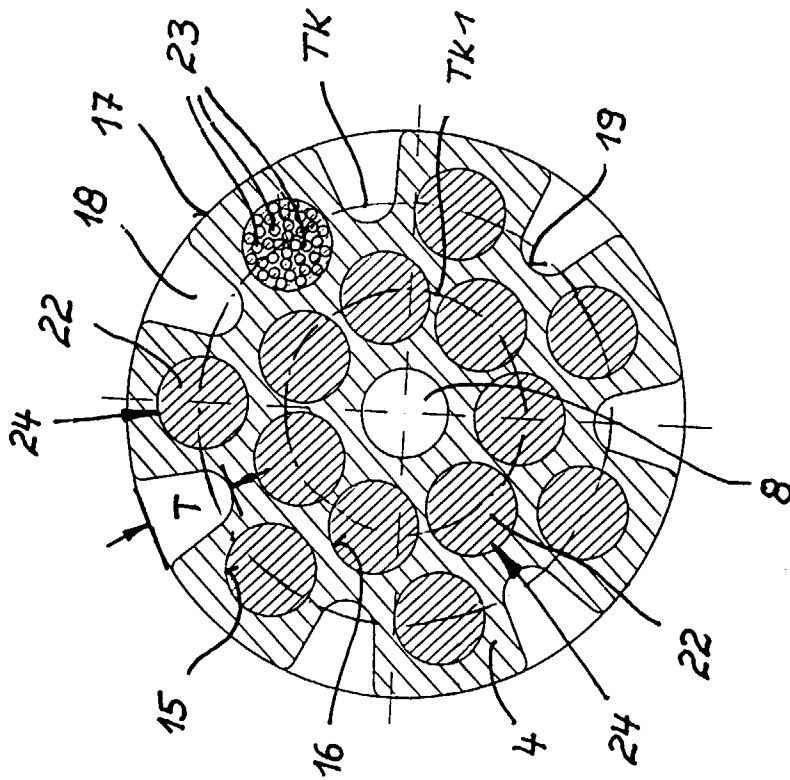


Fig. 2