



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

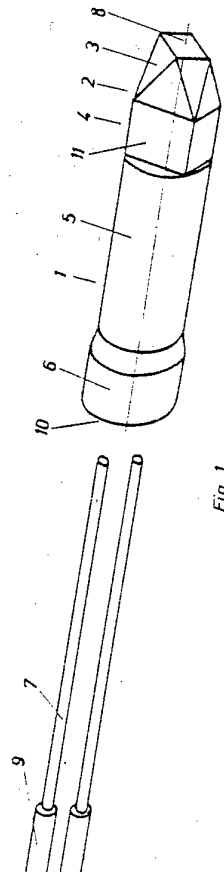
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 R / 276 555 8	(22)	21.05.85	(44)	16.07.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Baudirektion Hauptstadt Berlin des Ministeriums für Bauwesen, 1040 Berlin, Robert-Koch-Platz 7, PSF 94, DD
(72)	Hengelhaupt, Fritz, Dr.-Ing.; Geipel, Joachim; Hengelhaupt, Jürgen; Ludeck, Wolfgang, DD

(54)	Gekapselte unlösbare elektrische Leiterverbindung
------	---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung unlösbarer, gekapselter Leiterverbindungen im Bereich der Elektroinstallation, der Fernmeldetechnik, des Elektrogeräte- und Elektroanlagenbaues sowie eine Verbindungshülse aus Isolierstoff zur Durchführung des Verfahrens. Ziel der Erfindung ist ein korrosionssichere Verbindung von elektrischen Leitern, unabhängig vom Leiterwerkstoff. Mit der Erfindung wird eine vollkommen isolierte Kapselung der Leiterverbindung erreicht. Der Übergangswiderstand der Verbindung ist klein, die Herstellung einfach und erfordert einen geringen Zeitaufwand. In einer Verbindungshülse aus Kunststoff, die mit einem kontaktverbessernden Mittel teilweise gefüllt ist, werden die abisolierten zu verbindenden Leiter in einer Halterung fixiert. Durch Drehen der Verbindungshülse und Festhalten der Leiter am Hülseingang erfolgt eine Verdrehung, wobei die kontaktverbessernden Mittel eine Reduzierung des Übergangswiderstandes bewirken. Bei der fertigen Verbindung wird durch die Isolierhülse ein Kontaktdruck auf die Verdrehung ausgeübt, und die metallischen Leiter sind gegenüber der Außenluft gekapselt. Fig. 1



Patentanspruch:

1. Gekapselte unlösbare elektrische Leiterverbindung unter Verwendung einer teilweise mit einem kontaktverbessernden Mittel gefüllten, aus Haltebereich, Kontaktbereich und Kapselungsbereich bestehenden Verbindungshülse aus Isolierstoff, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Haltebereich (2) aus zwei unterschiedlichen hintereinander angeordneten Querschnittsformen besteht, worin der obere Teil (4) für die Halterung von vier Leitern und der untere Teil (3) für zwei Leiter derart gestaltet ist, daß zwei gegenüberliegende Haltegravuren (12) des oberen Teiles (4) verjüngt in den unteren Teil (3) fortgesetzt werden und dort eine ovale Haltegravur (13) bilden und im Kontaktbereich (5) von der Hülsewandung ausgehende, radial nach dem Hülseinneren zugespitzte Druckrippen (15) angeordnet sind.
2. Elektrische Leiterverbindung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Abstandsdurchmesser (17) der Druckrippen kleiner ist als der Verdrillungsdurchmesser (18) einer Zweileiterverbindung.
3. Elektrische Leiterverbindung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verbindungshülse (1) aus durchsichtigem oder durchscheinendem Isolierstoff besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine gekapselte unlösbare elektrische Leiterverbindung im Bereich der Elektroinstallation, der Fernmeldetechnik sowie des Elektrogeräte- und Elektroanlagenbaues unter Verwendung einer Verbindungshülse aus Isolierstoff.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Unter Verwendung einer Verbindungshülse aus Isolierstoff ist ein Verfahren zur Herstellung gekapselter unlösbarer elektrischer Leiterverbindungen bekannt (WP HO 1 R/265 349 — 5), wobei die Verbindungshülse aus einem Haltebereich, einem Kontaktbereich und einem Kapselungsbereich besteht. Der Haltebereich hat innen eine der Leiteranzahl und dem Leiterquerschnitt angepaßte Aufnahme für die zu verbindenden Leiter und außen mindestens zwei Schlüsselflächen. Der Kontaktbereich besitzt der Leiteranzahl angepaßte Druckrippen, deren Abstandsdurchmesser kleiner ist als der Durchmesser der verdrihten Verbindung. Die Druckrippen üben im Zusammenwirken mit dazwischen liegenden dünnen Wandungsteilen einen Kontaktdruck auf die verdrihten Leiter aus.

Ist zum Beispiel die Verbindungshülse für eine Vierleiterverbindung ausgelegt, so sind im Haltebereich vier Aufnahmegravuren und im Kontaktbereich vier Druckrippen vorhanden. Sollen mit dieser Verbindungshülse nur drei Leiter oder zwei Leiter verbunden werden, so wird zusätzlich ein Füllkeil zwischen zwei benachbarte Druckrippen eingeschoben. Dieses Einführen des Füllkeils stellt einen wesentlichen Nachteil der bekannten Lösung dar. Besonders bei der Verbindung von zwei Leitern wird damit im Haltebereich keine ausreichende Klemmwirkung und im Kontaktbereich ein ungenügender Kontaktdruck erreicht. Es ist eine mangelhafte Führung der Leiter beim Einführen vorhanden und ein unzureichend fester Sitz der Verbindungshülse auf den verdrihten Leitern vor dem Abbinden der als Kleber verwendeten Trägersubstanz des Kontaktmittels. Als weiterer Nachteil ist das Fehlen einer Kontrollmöglichkeit der hergestellten Verbindung anzusehen, so daß ungenügend verdrihte Verbindungen nicht erkannt werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer korrosionssicheren Verbindung von Zwei- und Mehrleiterkombinationen mit einer Verbindungshülse aus Isolierstoff ohne Verwendung zusätzlicher Elemente oder Blindleiter.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine sichere Halterung von Zwei- und Mehrleiterkombinationen für den Verdrillvorgang zu gewährleisten sowie eine gute Kontaktgabe und Klemmwirkung gegen Abziehen der Verbindungshülse zu realisieren. Gleichzeitig soll das Einführen der Leiter erleichtert und eine Kontrollmöglichkeit für die hergestellte Verbindung geschaffen werden. Weiter wird angestrebt, mit einer Verbindungshülse mindestens zwei Leiterquerschnitte zu erfassen, z. B. 1,5 mm² und 2,5 mm² oder 4 mm² und 6 mm².

Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Haltebereich aus zwei unterschiedlichen hintereinander angeordneten Querschnittsformen besteht, wobei der obere Teil für die Halterung von vier Leitern und der untere Teil für zwei Leiter derart gestaltet ist, daß zwei gegenüberliegende Haltegravuren des oberen Teiles verjüngt in den unteren Teil fortgesetzt werden. Im Kontaktbereich sind von der Hülsewandung ausgehende, radial nach dem Hülseinneren zugespitzte Druckrippen

angeordnet. Dabei ist der Abstandsdurchmesser der Druckrippen im Ausgangszustand kleiner als der Verdrillungsdurchmesser einer Zweileiterverbindung. Die Verbindungshülse wird aus einem Isolierstoff hergestellt, der den Verlauf der Verdrillung in der Hülse erkennen läßt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: eine Ansicht der Verbindungshülse als Isometrie
- Fig. 2: einen Querschnitt durch den oberen Teil des Haltebereiches
- Fig. 3: einen Querschnitt durch den unteren Teil des Haltebereiches
- Fig. 4: einen Querschnitt durch den Kontaktbereich vor dem Verdrillen
- Fig. 5: einen Querschnitt durch den Kontaktbereich einer fertigen Zweileiterverbindung (kleiner Leiterdurchmesser)
- Fig. 6: einen Querschnitt durch den Kontaktbereich einer fertigen Vierleiterverbindung (großer Leiterdurchmesser).

Die Verbindungshülse 1 besteht aus dem Haltebereich 2 mit einem unteren Teil 3 und einem oberen Teil 4, dem Kontaktbereich 5 und dem Kapselungsbereich 6. Zunächst werden zwei Leiter 7 auf einer Länge, die der Länge der Verbindungshülse 1 entspricht, abisoliert und bis auf den Boden 8 der Verbindungshülse 1 eingeführt. Weitere Leiter werden um die Länge des unteren Teiles 3 des Haltebereiches 2 kürzer abisoliert und bis in den oberen Teil 4 des Haltebereiches 2 eingeführt. Nach dem Einführen aller zu verbindenden Leiter 7 schließt die Isolation 9 der Leiter 7 mit dem Hülseingang 10 des Kapselungsbereiches 6 ab.

Die elektrischen Leiter 7 werden an ihrer Isolation 9 am Hülseingang 10 gehalten und die Verbindungshülse 1 mit einem Werkzeug, welches an den Schlüsselflächen 11 des oberen Teiles 4 des Haltebereiches 2 angesetzt wird, verdreht. Da die Enden der Leiter 7 im Haltebereich 2 fixiert sind, werden die Leiter 7 dadurch verdrillt.

Anhand der Figuren 2 bis 6 erfolgt die Beschreibung des Wirkmechanismus zur Herstellung unlösbarer gekapselter Leiterverbindungen.

In Fig. 2 ist der Querschnitt durch den oberen Teil 4 des Haltebereiches 2 dargestellt. Vier Haltegravuren 12 sind kleeblattförmig angeordnet. Zwei gegenüberliegende Haltegravuren 12 werden verjüngt in den unteren Teil 3 des Haltebereiches 2 fortgeführt, so daß dort eine ovale Haltegravur 13 nach Fig. 3 vorhanden ist.

Zwei der zu verbindenden Leiter 7 werden immer zuerst bis in die Haltegravur 13 des unteren Teiles 3 des Haltebereiches 2 eingeführt. Weitere Leiter 7 werden im oberen Teil 4 des Haltebereiches 2 gehalten. Sind z.B. die Haltegravuren 12 und 13 für Leiter 2,5 mm² ausgeführt, so gewährleistet ihre unterschiedliche Gestaltung auch eine sichere Halterung von Leitern 1,5 mm² und beliebiger Kombinationen dieser Querschnitte. Auch Verbindungen und Kombinationen noch kleinerer Leiterquerschnitte sind mit einer derartigen Verbindungshülse möglich. Somit kommt man für Leiterverbindungen bis 6 mm² mit nur zwei unterschiedlich großen Verbindungshülsen aus.

Die Fig. 4 zeigt den Querschnitt des Kontaktbereiches 5 vor dem Verdrillen. Die Leiter 7 befinden sich in den Einführungsaussparungen 14, die durch die Druckrippen 15 gebildet werden. Die radial nach dem Hülseinneren zugespitzten Druckrippen 15 sind durch dünne Wandungsteile 16 miteinander verbunden. Der Abstandsdurchmesser 17 der Druckrippen 15 ist kleiner als der Verdrillungsdurchmesser 18 einer Zweileiterverbindung mit dem kleineren möglichen Leiterquerschnitt (also $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ bei einer Verbindungshülse 2,5 mm²). Beim Verdrillen werden die Druckrippen 15 je nach Anzahl und Querschnitt der Leiter 7 mehr oder weniger weit abgebogen und üben im Zusammenwirken mit den elektrischen Wandungsteilen 16 einen Druck auf die Verdrillung aus. Damit wird ein zusätzlicher Kontaktdruck erzielt, welcher der Relaxation entgegenwirkt.

In Fig. 5 und 6 sind die beiden Extremfälle fertiger Leiterverbindungen im Querschnitt durch den Kontaktbereich 5 dargestellt. Dazwischen liegen die übrigen Kombinationen und Verbindungen.

Die Verbindungshülse 1 ist im Ausgangszustand mit einer Trägersubstanz 19 gefüllt (z.B. ein Kleber), in welche Partikel eines kontaktverbessernden Mittels 20 (z.B. SiO₂) eingelagert sind.

An den metallischen Berührungsflächen 21 der Leiter 7 dringen die Partikel des kontaktverbessernden Mittels 20 in die Oberfläche der Leiter 7 ein und bewirken dort eine Verringerung des elektrischen Widerstandes. An den Berührungsflächen 22 zwischen den Druckrippen 15 und den Leitern 7 erfolgt eine Verklammerung mit erheblicher Erhöhung des Reibungswiderstandes. Damit wird ein Abziehen der Verbindungshülse 1 von der Leiterverbindung verhindert.

Im Kapselungsbereich 6 erfolgt der luftdichte Abschluß der Leiterverbindung. Die Trägersubstanz 19 wird beim Einführen der Leiter 7 bis in den Kapselungsbereich 6 verdrängt, und beim Verdrillen wird die Leiterisolation 9 bis zum Beginn des Kontaktbereiches 5 in den Kapselungsbereich 6 hineingezogen.

Die vollkommen geschlossene Ausführung der Leiterverbindung ermöglicht keine Kontrolle des Verdrillungsgrades, so daß subjektive Einflüsse wirksam werden können. Die Verwendung eines durchsichtigen oder durchscheinenden Hülsewerkstoffes läßt von außen die Verdrillung erkennen und eine qualitative Beurteilung durch Sichtkontrolle zu.

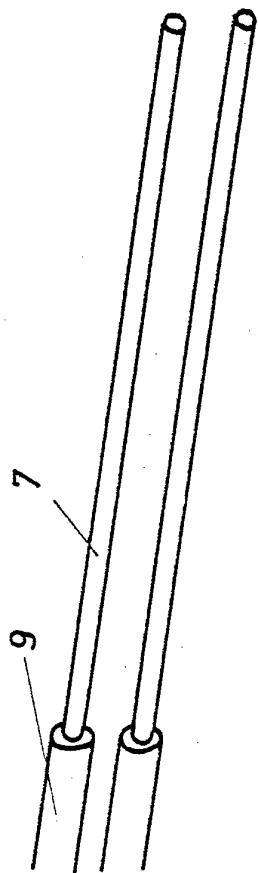


Fig. 1

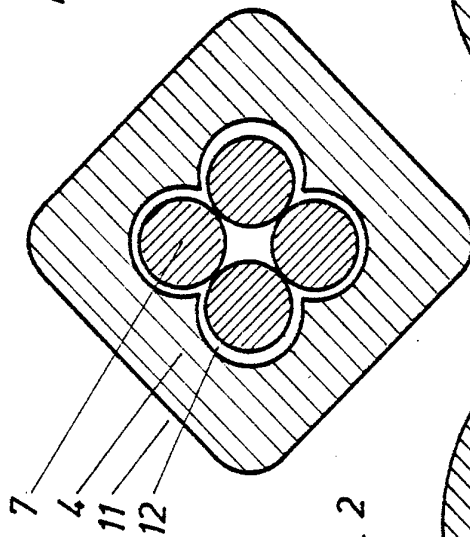


Fig. 2

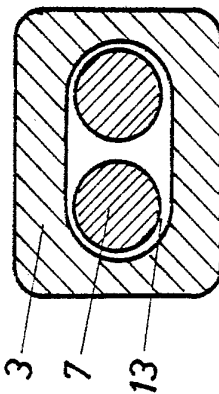


Fig. 3

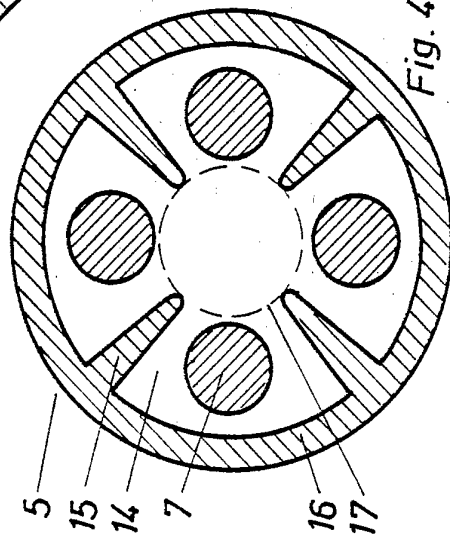


Fig. 4

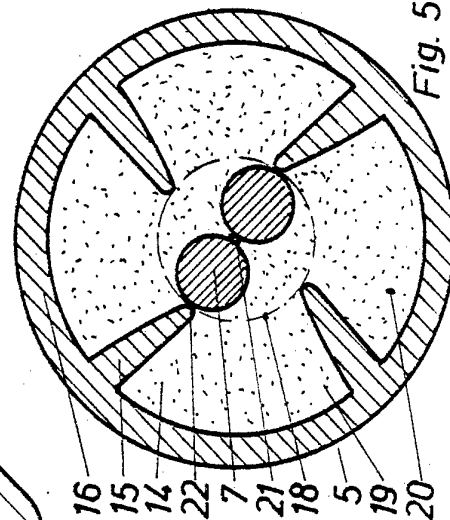


Fig. 5

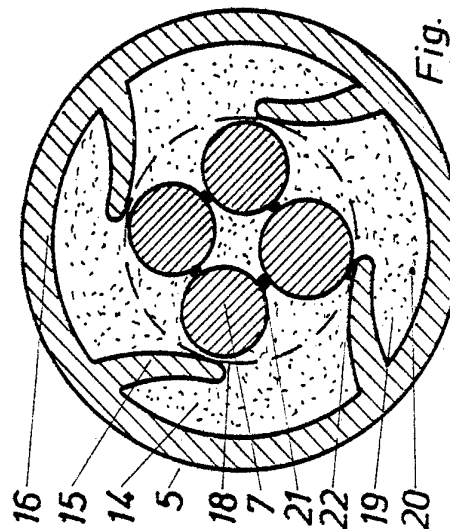


Fig. 6