



(10) **DE 20 2009 013 937 U1** 2011.05.05

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2009 013 937.9**
(22) Anmeldetag: **14.10.2009**
(47) Eintragungstag: **31.03.2011**
(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **05.05.2011**

(51) Int Cl.: **H01R 12/61 (2011.01)**
H01R 12/67 (2011.01)
H01R 4/24 (2006.01)
H02G 3/30 (2006.01)
H02G 3/16 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Woertz AG, Muttenz, CH

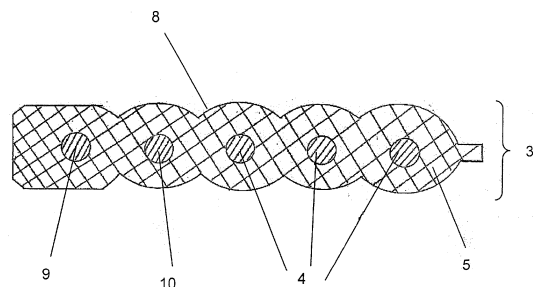
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Samson & Partner, Patentanwälte, 80538
München**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Satz zur Herstellung einer elektrischen Installation**

(57) Hauptanspruch: Satz (1) zur Erstellung einer elektrischen Installation, umfassend

- wenigstens eine Flachleitung (3) und
- wenigstens eine Anschlussvorrichtung (2) mit Anzapfkontakten (6),
- wobei die Flachleitung (3) und die Anschlussvorrichtung (2) eine derart aufeinander abgestimmte Außengeometrie aufweisen, dass die Anschlussvorrichtung (2) zur Anzapfung der Flachleitung (3) nur in einer definierten, die erfolgreiche Anzapfung sicherstellenden Relativposition auf diese aufsetzbar ist,
- wobei die Flachleitung (3) wenigstens zwei im Wesentlichen in einer Ebene parallel zueinander laufende Starkstromleiter (4) und einen die Starkstromleiter gemeinsam umgebende Einbettung (5) aus isolierendem Material umfasst,
- wobei die Starkstromleiter (4) keine Einzelisolation aufweisen, sondern die gemeinsame Einbettung (5) für die Isolierung der Starkstromleiter sorgt,
- so dass die Flachleitung (3) durchlaufend mit der Anschlussvorrichtung (2) unter Durchdringung der gemeinsamen Einbettung (5) durch die Anzapfkontakte (6) ohne Abisolierung anzapfbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Satz zur Herstellung einer elektrischen Installation aus wenigstens einer Flachleitung mit mehreren Starkstromleitern und einer zur Flachleitung passenden Anschlussvorrichtung. Die Starkstromleiter der Flachleitung weisen keine gesonderte Einzelisolierung auf, sondern sind direkt in eine sie umgebende gemeinsamen Einbettung eingebettet.

[0002] Im Bereich der Datenübertragungs- und Niederstromtechnik werden so genannte Flachbandkabel verwendet, deren Einzeladern lediglich durch die zusammenhängende Einzelisolation verbunden sind, jedoch keinen separaten außen liegenden Profilkörper aufweisen. Ein Beispiel ist in der US 7,332,677 beschrieben. Allerdings sind solche Flachbandkabel nicht mit Hilfe von Anschlussvorrichtungen abisolierfrei anzapfbar. Denn ihre äußere Form ist durch Verbiegung veränderbar, wodurch die relative Position der Einzeladern zueinander nicht fest definiert ist. Allerdings gibt es auch Schwachstromflachbandkabel mit einer festeren zusammenhängenden Isolation (die hierdurch auch eine profilgebende Funktion übernehmen könnte). Solche werden etwa in DE 2706809 und DE 2941250 beschrieben.

[0003] Im Bereich der Starkstromtechnik werden Flachkabel mit einzeln isolierten Starkstromleitern sowie einem profilgebenden Mantel verwendet. Durch den Mantel ist die Relativposition der Adern zueinander fest definiert, so dass diese Flachkabel mit Hilfe von passenden Anschlussvorrichtungen abisolierfrei angezapft werden können. Hierzu weist die Anschlussvorrichtung Anzapfkontakte auf. Sie wird auf das Flachkabel aufgesetzt und die Anzapfkontakte durchstechen zunächst den Profilmantel und dann die Einzelisolation der Stromleiter, bis sie die Stromleiter (elektrisch) kontaktieren. Eine diesbezügliche frühe Anmeldung aus dem Hause der Anmelderin ist beispielsweise die DE 2206187. Ebenfalls ist eine abisolierfreie Anzapfung von abgeschirmten Datenleitern möglich, wie die DE 4402837 zeigt.

[0004] Die bekannten Starkstromflachkabel weisen hinsichtlich der Relativposition ihrer Stromleiter bestimmte Toleranzen auf, wodurch ein genaues oder gar erfolgreiches abisolierfreies Anzapfen nicht immer sichergestellt ist. Die vorliegende Erfindung zielt auf eine Verringerung dieser Toleranzen und damit auf eine qualitativ verbesserte abisolierfreie Anzapfkontaktierung der Starkstromflachleiter ab.

[0005] Erfindungsgemäß ist ein Satz aus mindestens einer Flachleitung und mindestens einer hierzu passenden Anschlussvorrichtung mit Anzapfkontakten vorgesehen. Die Flachleitung und die Anschlussvorrichtung weisen eine derart aufeinander abgestimmte Außengeometrie auf, dass die An-

schlussvorrichtung zur Anzapfung der Flachleitung verwechslungsfrei auf diese aufsetzbar ist. Die Flachleitung umfasst mindestens zwei im Wesentlichen in einer Ebene parallel zueinander laufende Starkstromleiter und eine die Starkstromleiter umgebenden gemeinsamen Einbettung aus isolierendem Material. Die Starkstromleiter weisen dabei keine Einzelisolierung auf; die Isolierungsfunktion wird von der gemeinsamen Einbettung übernommen. Die Flachleitung ist dadurch durchlaufend mit der Anschlussvorrichtung unter Durchdringung der gemeinsamen Einbettung durch die Anzapfkontakte ohne Abisolieren anzapfbar.

[0006] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine elektrische Installationsvorrichtung bereitgestellt, bei welcher die durchlaufende Flachleitung mit der Anschlussvorrichtung angezapft ist. Der erfindungsgemäße Satz aus Flachleitung und Anschlussvorrichtung ist hierbei also durch erfolgte Installation zu der elektrischen Installationsvorrichtung zusammengefasst.

[0007] Die beispielsweise aus US 7,332,677, DE 2706809 und DE 2941250 bekannten Flachbandkabel, welche eine miteinander verbundene Einzelisolation aufweisen, werden in der Schwachstrom- und Datenübertragungstechnik eingesetzt. Sie werden dabei nicht mit Hilfe von Anschlussvorrichtung abisolierfrei angezapft. Vielmehr sind sie regelmäßig von definierter Länge (oder werden auf die gewünschte Länge zurechtgeschnitten) und werden an den Enden mit Steckanschlüssen ausgestattet, die beispielsweise mit der Schneidklemmtechnik oder LSA-Anschlusstechnik angebracht werden. Ein abisolierfreies Anzapfen an anderen Positionen außer den Kabelenden ist darüber hinaus bei diesen Flachbandkabeln nicht vorgesehen.

[0008] Im Gegensatz dazu ist der erfindungsgemäße Satz aus Flachleitung und Anschlussvorrichtung zur Herstellung einer elektrischen Installation im Starkstrombereich, beispielsweise im Rahmen einer Gebäudeautomatisierung, vorgesehen. Im Rahmen einer solchen Installation kann die Flachleitung beispielsweise durchgehend, in der Art eines Busses durch das zu automatisierende Gebäude verlegt werden; elektrische Verbraucher werden dann an den Flachleitungsbus angeschlossen. Für eine flexible elektrische Installation ist es wünschenswert, elektrische Abgänge schnell und einfach an beliebigen Stellen der durchgehenden Flachleitung einzurichten. Dies kann mit Hilfe von Anschlussvorrichtungen erreicht werden, die auf die gewünschte Abgangsposition auf die Flachleitung aufgesetzt werden, um diese ohne manuelles Abisolieren anzupfen.

[0009] Hierzu sind beide Bestandteile des Satzes, d. h. die wenigstens eine Flachleitung und die wenig-

tens eine Anschlussvorrichtung passend aufeinander abgestimmt. Die Flachleitung weist eine definierte äußere Form, eine so genannte Kodierung, auf. Die äußere Form der Anschlussvorrichtung ist zu dieser Kodierung derart komplementär ausgestaltet, dass die Seite der Anschlussvorrichtung, die für das Anzapfen der Flachleitung auf selbige aufgesetzt werden soll, zur äußeren Form der Flachleitung passt. Die Anschlussvorrichtung kann beispielsweise eine zur Kodierung der Flachleitung komplementäre Aufnahme aufweisen, welche die Flachleitung bei der Installation aufnimmt. Somit bilden beide Teile zusammen den erfindungsgemäßen Satz.

[0010] Um eine sichere Installation zu gewährleisten, ist die Außengeometrie beider Satzteile weiterhin derart aufeinander abgestimmt, dass die Anschlussvorrichtung verwechslungsfrei auf die Flachleitung aufgesetzt werden kann. Dies ist beispielsweise bei Flachleitungen mit drei Drehstrom-Phasenleitern von Bedeutung, wo zur Installation nur eine der Phasen angezapft werden soll. Die Kodierung der Flachleitung und die komplementäre äußere Form der Anschlussvorrichtung (beispielsweise in Form der genannten Aufnahme) sind beispielsweise derart asymmetrisch gestaltet, so dass die Anschlussvorrichtung zum Anzapfen der Flachleitung nur in einer definierten Orientierung, nicht jedoch in einer um 180° verdrehten Orientierung aufgesetzt werden kann. Somit wird ein versehentliches falsches Aufsetzen der Anschlussvorrichtung verhindert und eine ordnungsgemäße Installation gewährleistet.

[0011] Die zum Satz gehörende Anschlussvorrichtung ist nicht nur bezüglich ihrer Außengeometrie, sondern ebenfalls in der Anzahl und Anordnung von Anzapfkontakten auf diese Position der Starkstromleiter angepasst. Bei der Anschlussvorrichtung kann es sich um eine einfache Variante mit einem Gehäuse, einer Aufnahme für die Flachleitung sowie beispielsweise Schrauben als Anzapfkontakte für die Anzapfung der Flachleitung handeln, wie sie beispielsweise aus der frühen DE 2206187 bekannt ist. Ebenso kann eine weiterentwickelte Variante, wie beispielsweise eine Anschlussvorrichtung gemäß der DE 102007041815 mit einer einseitig gelenkigen Platte verwendet werden, auf der feststehende Anzapfkontakte (z. B. in der Art von Messern) durch eine Schwenkbewegung in Richtung der Flachleitung geführt werden. Auch weitere, abgewandelte Ausführungen der Anschlussvorrichtung sind denkbar, solange sie bezüglich ihres Aufbaus, d. h. der Außengeometrie und der Anordnung und Anzahl der Anzapfkontakte, zur Flachleitung passt.

[0012] Die Flachleitung umfasst mindestens zwei Starkstromleiter, die von einer gemeinsamen Einbettung umgeben sind. Letztere stellt eine weitere Voraussetzung für einen erfolgreichen Anzapfvorgang sicher. Sie gewährleistet nämlich, dass die Stark-

stromleiter in einer wohl definierten Position in der Flachleitung angeordnet sind. Somit ist sichergestellt, dass die Anzapfkontakte der Anschlussvorrichtung (die beispielsweise als angespitzte Schrauben oder Messer ausgestaltet sind) die Starkstromleiter "treffen". Die wohl definierte Position der Starkstromleiter wird erreicht, indem sie eingebettet in der gemeinsamen Einbettung im Wesentlichen in einer Ebene und parallel zueinander verlaufen. Die gemeinsame Einbettung dient demnach nicht nur dem Schutz vor äußeren Einwirkungen und der äußeren Profilgebung (die o. g. Kodierung), sondern auch der Fixierung der einzelnen Starkstromleiter.

[0013] Gängige, in der Gebäudeinstallation bekannte Starkstromflachkabel (z. B. aus DE 4402837) sind definitionsgemäß aus drei Komponenten aufgebaut, nämlich einzelnen Starkstromadern, diese umgebende einzelne Aderisolationen und schließlich einem die i-isolierten Adern beherbergenden Schutzmantel. Im Gegensatz dazu sieht die vorliegende Erfindung vor, dass die einzelnen Starkstromleiter keine gesonderte Einzelisolierung aufweisen. Die Starkstromleiter sind also direkt in die gemeinsame Einbettung eingebettet, welcher die Isolierungsfunktion der fortgefallenen Einzelisolation mit übernimmt. Zum Anzapfen der Starkstromleiter muss die Anschlussvorrichtung somit lediglich die gemeinsame Einbettung durchstechen. Aufgrund des Fehlens der Einzelisolation wird vorliegend nicht von einem Flachkabel, sondern von einer Flachleitung gesprochen.

[0014] Der Verzicht auf die einzelne Isolation der Starkstromleiter hat aber nicht nur einen recht einfachen Aufbau der Flachleitung zur Folge. Vielmehr wird hierdurch auch ein genauere Verlauf der Leiter in der Flachleitung sichergestellt, wodurch ein erfolgreiches Anzapfen mit der Anschlussvorrichtung begünstigt wird. Und zwar erklärt sich dies durch einen Blick auf den Fertigungsprozess der Flachleitung: Bei den genannten herkömmlichen Starkstrom-Flachkabeln werden einzeln isolierte Starkstromleiter in den profilgebenden Mantel eingebettet. Die Einzelisolation der Leiter wird regelmäßig durch Extrusion gefertigt. Aufgrund von Fertigungstoleranzen liegen die Leiter allerdings nicht immer exakt mittig in der sie umgebenden Isolation. Ebenso wenig weist die Isolation stets die gewünschte Querschnittsform auf, ist beispielsweise durchgängig kreisrund, sondern unterliegt gewissen Verformungen. Die genannten Toleranzen erlauben beispielsweise eine Variation der Position der Leiterseelen innerhalb der Einzelisolation von etwa $\pm 0,1$ mm.

[0015] Bei der Einbettung der einzelisolierten Starkstrom-Leiter in den profilgebenden Mantel (z. B. mittels Extrusionsverfahren) kann es aufgrund der Einzelisolation nun aus zwei Gründen zu Abweichungen von der angestrebten vordefinierten Idealposition der Leiter innerhalb des Kabelstrangs kommen. Denn ei-

nerseits werden die einzeln isolierten Leiter mit der außen liegenden Isolation durch den Extruder geführt. Der genaue Verlauf der Leiterseelen innerhalb der Leiterisolation kann also nicht unmittelbar beeinflusst werden. Man handelt sich bei der weiteren Einbettung der isolierten Leiter also gewissermaßen die oben beschriebenen Fertigungstoleranzen der Einzelisolation ein. Des Weiteren ist die Einzelisolation – verglichen mit dem Mantel – üblicherweise aus einem recht weichen Kunststoff gefertigt, so dass es bei der Führung der isolierten Leiter durch den Extruder aufgrund der relativ weichen Außenform der Leiter zu weiteren Abweichungen kommt. Im Extremfall kann durch beide genannten Abweichungseffekte eine Leiterseele stellenweise soweit von seiner vorgesehenen Relativposition "abkommen", dass der Anzapfkontakt bei der Anzapfung an ihr abrutscht, vorbeigeht und kein Kontakt zustande kommt, womit das Anzapfen an der entsprechenden Stelle fehlschlägt. In weniger extremen Fällen mag es nur dazu kommen, dass der (keilförmige) Anzapfkontakt die (runde) Leiterseele nur seitlich trifft und letztere dadurch seitlich wegdrückt. Zwar kommt dann ein Kontakt zustande. Dieser ist jedoch qualitativ minderwertig, da beispielsweise der Anzapfkontakt nur von einer Seite auf die Leiterseele drückt und somit ungünstige Druckverhältnisse herrschen. Außerdem ist die Kontaktfläche im Vergleich zu einem mittigen Auftreffen und einem Spalten der Leiterseele kleiner.

[0016] Durch das erfindungsgemäße Weglassen der Einzelisolation werden mm gewissermaßen "zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen". Zum einen entfällt die erstgenannte Ungenauigkeit aufgrund der Fertigungstoleranzen der Einzelisolation. Bei der Herstellung der Flachleitung werden die unisolierten Stromleiter mit der gemeinsamen Einbettung umspritzt. Dabei können sie direkt durch den Extruder geführt werden, nicht etwa nur die Einzelisolation mit dem den oben genannten Toleranzen unterliegenden Verlauf der Leiterseelen. Ihre Relativlage in der Flachleitung kann also unmittelbar beeinflusst werden. Zum Anderen entfallen auch die weiteren Ungenauigkeiten aufgrund des weichen Isolierkunststoffs, womit ebenfalls eine genauere Führung der Stromleiter durch den Extruder ermöglicht wird.

[0017] Die Flachleitung zeichnet sich also durch die beschriebenen Maßnahmen durch einen relativ präzisen Verlauf der Starkstromleiter in der gemeinsamen Einbettung aus. Hierdurch erlaubt der erfindungsgemäße Satz eine bessere Anzapfung der Flachleitung mit der Anschlussvorrichtung. Zum Einen besteht überhaupt eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass die Anzapfkontakte der Anschlussvorrichtung die jeweiligen Starkstromleiter auch "treffen" und nicht etwa seitlich an ihnen abzurutschen. Zum Anderen wird durch die verbesserte Genauigkeit der Lage der Stromleiter eine signifikant höhere Kontaktgüte erreicht. So kommt es durch ein sicheres mitti-

ges Auftreffen der Anzapfkontakte in aller Regel zu einem Spalten der Starkstromleiter (und nicht nur zu einem seitlichen Kontakt durch ein Wegdrücken der Starkstromleiter), wodurch relativ große Kontaktflächen, beispielsweise von etwa 2,5 mm² erreicht werden (je nach Art der Anzapfkontakte). Auch herrschen in diesem Fall aufgrund eines in etwa gleichen Anpressdrucks zu beiden Seiten der Anzapfkontakte ausgeglichene Druckverhältnisse. Selbst bei einem nicht ganz genau mittigen Auftreffen der Anzapfkontakte auf die Starkstromleiter besteht aufgrund der Abwesenheit des weichen Einzelisolationmaterials eine geringere Gefahr eines seitlichen Wegdrückens, sondern vielmehr immer noch eine recht große Wahrscheinlichkeit des (dann nicht genau mittigen) Spaltens der Starkstromleiter. Dies alles führt insgesamt zu einer wesentlich höheren Belastbarkeit des elektrischen Kontakts, beispielsweise in einer Größenordnung von ca. 20% im Vergleich mit bekannten Starkstrom-Installationssystemen (wie etwa in DE 4402837 beschrieben). Mit diesen durch die präzisere Lage der Leiter erzielten größeren Kontaktflächen und ausgeglicheneren Druckverhältnissen eröffnet der erfindungsgemäße Satz die Möglichkeit zum Betrieb mit höheren Stromstärken. Nicht zuletzt vereinfacht sich auch sein Aufbau (und damit auch die Möglichkeit seiner Herstellung). Die gemeinsame Einbettung übernimmt neben der Festlegung der Relativposition der einzelnen Starkstromleiter und der äußeren Profilgebung für ein genaues Aufsetzen der Anschlussvorrichtung auf die Flachleitung auch die Isolierung der Starkstromleiter voneinander und nach außen sowie den Schutz vor äußeren mechanischen Einwirkungen. Obwohl auf eine gesonderte Isolation der einzelnen Starkstromadern verzichtet wird, erfüllt der erfindungsgemäße Satz damit alle gängigen Sicherheitsvorschriften.

[0018] In einer optionalen Ausgestaltung ist die Toleranz der Lage der Starkstromleiter in der gemeinsamen Einbettung um wenigstens einen Faktor 0,7 geringer gegenüber der Längsposition eines entsprechend eingebetteten konventionellen Starkstromleiters mit einzelisolierten Leitern. Diese erhöhte Genauigkeit lässt sich leicht an einem Beispiel verdeutlichen: Wie bereits oben erwähnt, beträgt die Toleranz der Lage einzelisolierter Leiterseelen in der Einzelisolierung beispielsweise $\pm 0,1$ mm (relativ zu einer Außenposition der Einzelisolation). Bei einer weiteren Einbettung dieser einzelisolierter Leiter in die gemeinsame Einbettung, die wieder einer Toleranz von $\pm 0,1$ mm unterliegt, ergibt sich bei einer in der Praxis gängigen statistischen Toleranzrechnung eine addierte Gesamttoleranz von etwa $\pm 0,14$ mm (bei quadratischer Addition der normalverteilten Toleranzwerte ergibt sich $\sqrt{0,1^2 + 0,1^2} \approx 0,14$). Demgegenüber unterliegt eine entsprechende direkte Einbettung nicht einzelisolierter Leiter lediglich der (einfachen) Toleranz von $\pm 0,1$ mm. Dies beträgt lediglich 70% der erstgenannten Gesamttoleranz von $\pm 0,14$ mm. Nicht

einberechnet sind in diesem Beispiel die oben genannten Abweichungen, die aufgrund des recht weichen Isolationsmaterials der Einzelisolation und den dadurch bedingten Schwankungen in der Führung einzelisolierter Leiter durch einen Extruder entstehen. Diese können noch zusätzlich eingespart werden, so dass der Toleranzfaktor in der Praxis sogar kleiner als 7/10 sein wird.

[0019] Legt man nicht eine statistische, sondern eine arithmetische Toleranzanalyse zugrunde, so gelangt man sogar zu einem Faktor von nur 0,5. Denn hier addieren sich beide Einzeltoleranzen der doppelten Einbettung einzelisolierter Leiter linear zu $\pm 0,2$ mm (es werden die maximalen Abweichungen addiert, so unwahrscheinlich sie im Einzelfall auch sein mögen), während eine einfache Einbettung von Leitern ohne Einzelisolation nach wie vor einer Toleranz von $\pm 0,1$ mm unterliegt. Legt man also das arithmetische Toleranzmodell zugrunde, so beträgt die Toleranz der Längslage von nicht-einzelisolierten Leitern in der gemeinsamen Einbettung nur etwa die Hälfte der Toleranz (mit Ausnahme der Einzelisolation) baugleicher und entsprechend eingebetteter einzelisolierter Leiter (ebenfalls ohne Einkalkulierung weiterer Abweichungen durch eine weiche Isolationshülle).

[0020] Bei einer fakultativen Weiterbildung weist die Flachleitung zudem einen weiteren, die gemeinsame Einbettung umgebenden Schutzmantel zum Schutz gegen mechanische Einwirkungen von außen auf. Dieser kann ähnlich der gemeinsamen Einbettung aus isolierendem Kunststoffmaterial gefertigt sein. Er kann dann die äußere Profilgebung übernehmen, d. h. bspw. durch seine Kodierung sicherstellen, dass die Anschlussvorrichtung in der für die erfolgreiche Anzapfung notwendigen Relativposition auf die Flachleitung aufgesetzt werden kann.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Flachleitung als Hybridleitung ausgebildet und weist neben den Starkstromleitern zusätzliche Datenleiter auf. Da Datensignale stets symmetrisch übertragen werden, sind zumindest zwei Datenleiter vorgesehen. Allerdings sollen auch die Datenleiter mit Hilfe der Anschlussvorrichtung angezapft werden können, so dass sie nicht verdreht (wie z. B. bei einem Twisted-Pair-Kabel), sondern wie die Starkstromleiter unverdreht und möglichst parallel zueinander in der gemeinsamen Einbettung verlaufen. Die Anschlussvorrichtung weist dann auch Anzapfkontakte für die Anzapfung der Datenleiter auf; sie ist also nach wie vor "passend" zur Flachleitung. Gegen die durch die Starkstromleiter und andere mögliche elektromagnetische Störquellen verursachten Störungen sind die Datenleiter vorzugsweise mit einer Abschirmung versehen. Die Abschirmung kann beispielsweise in Form einer kaschierten Aluminiumfolie vorgesehen sein, die um die Datenleiter herumgewickelt ist.

[0022] Bei einer fakultativen Ausgestaltung weisen die Datenleiter – im Gegensatz zu den Starkstromleitern eine Einzelisolation auf. Die so einzeln isolierten Datenleiter sind in eine datenleiterspezifische Einbettung eingebettet, um welche dann die Abschirmung gewickelt ist. Durch die Datenleitereinbettung ist die Relativposition der Datenleiter zueinander festgelegt. Zugleich sorgt sie für einen definierten Verlauf der Abschirmungsumwicklung um die Datenleiter herum, so dass beim Anzapfen der Datenleiter und dem Durchstechen der Abschirmung letztere nicht etwa weit in Richtung der Datenleiterseelen hineingezogen wird und die Gefahr eines Kurzschlusses besteht.

[0023] In einer optionalen Weiterbildung wird auch bei den Datenleitern auf eine Einzelisolation verzichtet. In diesem Fall sind die Datenleiter direkt in eine gemeinsame Datenleitereinbettung eingebettet. Auf diesem Wege werden auch bei den Datenleitern die oben beschriebenen mit der Einzelisolation zusammenhängenden Ungenauigkeiten der Fertigungstoleranz vermieden. Die Datenleitereinbettung erfüllt dabei zwei Funktionen: Zum einen werden die Datenleiter voneinander und nach außen isoliert. Zum anderen wird ihre Relativposition zueinander definiert und festgelegt. Die Datenleitereinbettung erfüllt hier also für die Datenleiter eine analoge Funktion wie die gemeinsame Einbettung der Starkstromleiter. Für einen störungsfreien Betrieb der Datenleiter wird die Datenleitereinbettung, wie bereits oben erläutert, von einer (für die Datenleiter gemeinsamen) Abschirmung umfasst.

[0024] Der Aufbau der Hybridkabel beider beschriebenen Ausgestaltungen (der einzelisolierten Datenleiter und der Datenleiter ohne Einzelisolation) ist grundsätzlich derselbe. Die Datenleiter sind jeweils (mit Einzelisolation oder ohne Einzelisolation direkt) in die Datenleitereinbettung eingebettet. Diese Einbettung kann wiederum durch Extrusion hergestellt werden. Um die Datenleitereinbettung ist vorzugsweise die Datenleiterabschirmung vorgesehen. Dieses "Datenleiter-Paket" wird dann gemeinsam mit den Starkstromleitern wiederum durch Extrusion mit der gemeinsamen Einbettung umspritzt. Damit ist die Relativposition des "Datenleiter-Pakets" zu den Stromleitern festgelegt.

[0025] Eine fakultative Weiterbildung der Erfindung hat eine Drehstrom-Flachleitung zum Gegenstand. Die Starkstromleiter sind hierbei als drei Drehstrom-Phasenleiter ausgebildet. Zudem sind ein Schutzleiter und ein Nullleiter vorgesehen. Wenn jeweils nur eine Drehstrom-Phase angezapft werden soll, weist die Anschlussvorrichtung zur Anzapfung dieser Drehstrom-Flachleitung beispielsweise drei Anzapfkontakte auf, und zwar einen Anzapfkontakt für die Kontaktierung einer der drei Phasenleiter sowie jeweils einen Anzapfkontakt für die Kontaktie-

zung von Schutz- und Nullleiter. Alternativ kann auch für jeden der drei Drehstrom-Phasenleiter ein eigener Anzapfkontakt vorgesehen sein, wobei dann baulich sichergestellt sein sollte, dass nur mit einem der drei Phasenleiter-Anzapfkontakte angezapft wird. Ebenso kann für den Anschluss von Drehstromverbrauchern vorgesehen sein, alle drei Drehstrom-Phasen anzuzapfen. Entsprechend weist dann die Anschlussvorrichtung fünf Anzapfkontakte zur Anzapfung aller fünf Leiter auf.

[0026] Als eine weitere, die Drehstrom-Flachleitung fortbildende Ausgestaltung kann eine Hybrid-Flachleitung vorgesehen, bei der zusätzlich zu den fünf Drehstrom-Leitern zwei Datenleiter vorgesehen sind. Für die abisolierfreie Anzapfung auch der Datenleiter ist die Anschlussvorrichtung mit zwei weiteren Anzapfkontakten ausgestattet. Da die Datenleiter, wie oben bereits erwähnt, vorzugsweise mit einer Abschirmung versehen sind, weisen die zwei den Datenleitern zugeordneten Anzapfkontakte zur Vermeidung von Kurzschlüssen eine gegen die Abschirmung ausgerichtete Isolierung auf.

[0027] Gemäß einer fakultativen Weiterbildung ist die gemeinsame Einbettung aus einem Kunststoff gefertigt. In Frage kommen hierfür grundsätzlich alle Kunststoffe, die die gewünschte Isolierungsfunktion der Einbettung gewährleisten. Ein konkreter Kunststoff kann sich an den weiteren gewünschten technischen Eigenschaften der gemeinsamen Einbettung wie etwa Härte, Elastizität und Bruchfestigkeit, Temperatur- und Wärmeformbeständigkeit sowie Flammhemmung orientieren. So ist bei verschiedenen Weiterbildungen die gemeinsame Einbettung aus Polyvinylchlorid, Polyethylen bzw. Polyurethan gefertigt.

[0028] Bei üblichen Flachkabeln, deren Adern eine Aderisolierung aufweisen, kommt der Aderisolierung neben der Isolierungsfunktion auch eine Kennzeichnungsfunktion zu, etwa für den Fall, dass doch einmal ein manueller Anschluss des Flachkabels und damit ein Abisolieren und Zuordnen der einzelnen Adern notwendig ist. Den elektrischen Adern in verschiedenen Arten von Kabeln sind gemäß den einschlägigen Industriestandards (wie beispielsweise die DIN VDE 0293-308 für die Kennzeichnung der Adern von Kabeln und flexiblen Leitungen) Farbcodes zugeordnet, anhand derer die Funktion der Einzeladern identifiziert werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Abwesenheit der Einzelisolierung der Starkstromadern entfällt auch diese Kennzeichnungsfunktion der Aderisolierung. Gewissermaßen als Ausgleich sieht eine fakultative Weiterbildung der Erfindung eine Kennzeichnung der Starkstromleiter vor, die auf die gemeinsame Einbettung aufgebracht ist. So ist es möglich, bei einer Abisolierung der Flachleitung die Funktion der Starkstromleiter (bspw. die Drehstromphase) trotz des Fehlens der Einzelisolierung anhand der

Kennzeichnung auf der gemeinsamen Einbettung zuzuordnen.

[0029] Bei manchen Weiterbildungen ist die Kennzeichnung der Starkstrom- und/oder der Datenleiter als eine farbliche Markierung auf der gemeinsamen Einbettung ausgestaltet. Vorzugsweise steht diese im Einklang mit den bekannten Industrienormen und kann etwa als ein Aufdruck farblicher Linien auf der Oberfläche der gemeinsamen Einbettung gebildet werden. Es ist dabei möglich, die Markierung auf einer oder auf beiden flachen Seiten der Flachleitung vorzusehen.

[0030] Im Falle einer Hybridleitung kann auch (zusätzlich oder alternativ) eine Kennzeichnung der Datenleiter vorgesehen sein. Diese kann nach der Art der Starkstromleiterkennzeichnung ausgestaltet oder auch von einem anderen Typ (wie z. B. eine Beschriftung, Symbolik o. ä.) sein.

[0031] Im installierten Zustand bildet der erfindungsgemäße Satz eine elektrische Installationsvorrichtung. Wie bereits oben angedeutet, läuft ein typischer Installationsvorgang beispielsweise folgendermaßen ab: Die Flachleitung wird zur Herstellung der Installation gemäß den jeweils vorliegenden räumlichen Bedingungen verlegt. Vor dieser eigentlichen Verlegung wird regelmäßig die Montage von Leitungswegen durchzuführen sein, beispielsweise die Einrichtung von Leitungstrassen, -schächten, Kanälen oder sonstigen Hohlräumen. Hierzu gehört ebenfalls je nach Art der Installation die Montage von Verteiler- und Steuerungskästen und/oder Dosen. Nach dem Verlegen der Flachleitung, z. B. im Rahmen einer Gebäudeinstallation zwischen einem zentralen Verteilerkasten und einer Zugangsdose o. ä., kann dann die mindestens eine Anschlussvorrichtung an einer gewünschten Stelle der durchlaufenden Flachleitung aufgesetzt werden. Dann wird der Anzapfvorgang durchgeführt, abhängig von der konkreten Bauart der Anschlussvorrichtung beispielsweise durch ein Hineindreihen von Kontaktschrauben oder eine Kraftbeaufschlagung, die (direkt oder indirekt) auf einen Anzapfdorn oder -messer wirkt. Der oder die Anzapfkontakt(e) der Anschlussvorrichtung durchdringen dabei die gemeinsame Einbettung, bis sie den jeweiligen Leiter, z. B. einen der Starkstromleiter, kontaktieren.

[0032] Es ist mm möglich, noch weitere Anschlussvorrichtungen an anderen Positionen der durchlaufenden Flachleitung anzuschließen. Des Weiteren kann an die kontaktierte(n) Anschlussvorrichtung(en) ein (oder mehrere) elektrischer Verbraucher angeschlossen werden. Dies kann z. B. durch ein direktes Aufsetzen eines elektrischen Verbrauchers auf die Anschlussvorrichtung geschehen, wenn die Anschlussvorrichtung hierfür eingerichtet ist. Alternativ kann von der Anschlussvorrichtung eine weitere elektrische Leitung zu einem (von dem Flachleitungs-

strang weiter entfernten) Verbraucher abgehen. Ein elektrischer Verbraucher ist beispielsweise ein Sensor (wie etwa ein Lichtsensor oder Thermometer) oder ein Aktor (z. B. ein elektrischer Motor für das Bewegen einer Jalousie).

[0033] Verschiedene Ausführungsformen der Erfindung werden nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die angefügte Zeichnung beschrieben. Darin zeigen:

[0034] [Fig. 1](#) einen Querschnitt eines Starkstrom-Flachkabels aus dem Stand der Technik;

[0035] [Fig. 2](#) einen Querschnitt der Flachleitung gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0036] [Fig. 3](#) die Flachleitung der (leicht abgewandelten) ersten Ausführungsform mit einem zusätzlichen äußeren Schutzmantel um die gemeinsame Einbettung;

[0037] [Fig. 4](#) einen Querschnitt der Flachleitung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0038] [Fig. 5](#) einen Querschnitt durch den Satz aus Flachleitung und Anschlussvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform;

[0039] [Fig. 6](#) einen Querschnitt gemäß [Fig. 5](#), wobei die Anschlussvorrichtung auf die Flachleitung aufgesetzt ist;

[0040] [Fig. 7](#) einen Querschnitt durch die elektrische Installationsvorrichtung der zweiten Ausführungsform, d. h. die Flachleitung ist mit der Anschlussvorrichtung angezapft;

[0041] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht der Flachleitung der zweiten Ausführungsform mit einer Kennzeichnung der Starkstromleiter auf der gemeinsamen Einbettung;

[0042] [Fig. 9](#) eine Draufsicht auf die elektrische Installationsvorrichtung gemäß einer dritten und vierten Ausführungsform, bei der die Flachleitung eine Hybridleitung mit zwei Datenleitern ist;

[0043] [Fig. 10](#) einen Querschnitt durch die Hybridleitung gemäß einer dritten Ausführungsform, bei der die Datenleiter eine Einzelisolation aufweisen;

[0044] [Fig. 11](#) einen Querschnitt durch eine Hybridleitung gemäß einer vierten Ausführungsform, bei der die Datenleiter keine Einzelisolation aufweisen.

[0045] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Starkstromflachkabeln sind Starkstromflachleiter **4** in den Kabelmantel **5** eingebettet, welche jeweils einzeln isoliert sind. Wie [Fig. 1](#) verdeutlicht, kann aufgrund von Fertigungstoleranzen die Umhüllung der

Leiterseelen **4** durch die Isolation **13** entlang der Länge der Leiter **4** in Umfang/Dicke variieren. Im Idealfall verläuft die Leiterseele **4** beispielsweise mittig in der kreisrunden Isolation **13**, so dass beide im Querschnitt zwei konzentrische Kreise bilden (s. zweiter Leiter von rechts in [Fig. 1](#)). Wie durch die vier anderen Leiter in [Fig. 1](#) angedeutet ist, können die Leiter **4** in der Isolation **13** z. B. aber auch in verschiedene Richtungen verschoben sein, so dass letztere beispielsweise an einer bestimmten Stelle in Leiterlängsrichtung an einer Leiterseite dicker oder und an einer anderen Seite dünner ist. Diese Variationen führen dazu, dass die Relativlage der Leiterseelen **4** in dem Kabelmantel **5** ebenfalls variieren kann. Denn bei der Umspritzung der isolierten Leiter **4** wurde ihre Relativposition durch die Führung an der äußeren Isolationshülle festgelegt. Für eine qualitativ hochwertige Anzapfung des Flachkabels mit Hilfe einer Anschlussvorrichtung **2**, mit der Kabelmantel **5** und Isolation **13** auf einer der Flachseiten des Flachkabels durch Anzapfkontakte durchstoßen wird, ist jedoch eine möglichst exakte Festlegung der Relativposition der Leiterseelen **4** wünschenswert.

[0046] Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen des Satzes **1** und der elektrischen Installationsvorrichtung **14** unterscheiden sich in erster Linie im Aufbau der Flachleitung **3** voneinander. Die erste Ausführungsform ([Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)) weist eine Flachleitung **3** mit drei Drehstrom-Phasenleitern **4**, einem Schutzleiter **9** und einem Nullleiter **10** auf sowie eine diese umgebende gemeinsame Einbettung **5** auf. Die Flachleitung **3** der zweiten Ausführungsform ([Fig. 4](#) bis [Fig. 8](#)) hat eine von der ersten Ausführungsform abweichende äußere Formgebung. Bei der dritten und vierten Ausführungsform ist die Flachleitung **3** zudem noch mit zwei Datenleitern **12** ausgestattet, wobei die Datenleiter **12** des dritten Ausführungsbeispiels ([Fig. 10](#)) eine Einzelisolation aufweisen, bei dem vierten Ausführungsbeispiel ([Fig. 11](#)) dagegen eine solche nicht vorhanden ist. Die Anschlussvorrichtungen **2** sind hinsichtlich ihrer äußeren Form und der Anzahl und Anordnung der Anzapfkontakte **6** jeweils passend zum Aufbau der Flachleitungen **3** aufgebaut.

[0047] Bei allen Ausführungsformen weisen die Starkstromleiter **4** der Flachleitung **3** keine separate Einzelisolation auf. In den gezeigten Beispielen gilt dies ebenfalls für den Schutz- und den Nullleiter **9**, **10**. Die Leiter **4**, **9**, **10** sind direkt, ohne Aderisolation, in die gemeinsame Einbettung **5** eingebettet. Sie verlaufen dabei in etwa in der Flachebene des Flachleiters **3** (in den Figuren jeweils horizontal) und parallel zueinander. Die jeweiligen Abstände zwischen den Leitern **4**, **9**, **10** und ggf. **12** müssen nicht notwendigerweise äquidistant sein, wie es bei der ersten Ausführungsform vorgesehen ist (s. [Fig. 2](#)). Bei der zweiten Ausführungsform ist beispielsweise die Gruppe der Starkstromleiter **4** von Schutz- und Nullleiter **9**, **10**

etwas abgesetzt, während bei der dritten und vierten Ausführungsform die Datenleiter **12** von den übrigen Leitern **4**, **9**, **10** beabstandet sind. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass alle Leiter **4**, **9**, **10** und ggf. **12** in einer definierten Lage in der gemeinsamen Einbettung **5** verlaufen, so dass mit der Anschlussvorrichtung **2** ein Anzapfen ohne Entfernen der gemeinsamen Einbettung **5** möglich ist.

[0048] Die Genauigkeit dieser definierten Relativposition der Leiter **4**, **9**, **10** wird durch den Verzicht auf eine Einzelisolierung verbessert. Denn die Abwesenheit der Einzelisolierung wirkt sich, wie bereits oben erläutert, günstig auf die Fertigungstoleranzen im Herstellungsprozess aus. Insbesondere werden die Positionsvariationen der Leiterseelen **4**, **9**, **10** von etwa bis zu 0,1 mm innerhalb einer umspritzten Leitereinzelisolierung vermieden (vgl. [Fig. 1](#)). Bei der Einbettung der nicht-einzelisolierten Leiter **4**, **9**, **10** durch Extrusion können diese somit genauer, weil unmittelbar, geführt werden. Auch werden Ungenauigkeiten in der Führung aufgrund des meist relativ weichen Isolationsmaterials vermieden. Die Abwesenheit der Einzelisolierung schlägt sich somit in einer höheren Präzision der Einbettung der Leiter **4**, **9**, **10** in der Flachleitung **3** nieder, wodurch eine genauere und qualitativ hochwertige Anzapfung der Leiter **4**, **9**, **10** erreicht wird. Beispielsweise ist es durch die geringen Toleranzen und damit die präzise Lage der Leiter **4**, **9**, **10** möglich, dass die Anzapfkontakte **6** die Leiter **4**, **9**, **10** stets (nahezu) mittig treffen, womit relativ große Kontaktflächen und ein gleichmäßiger Anpressdruck zwischen Anzapfkontakten **6** und Stromleitern **4**, **9**, **10** erreicht werden, die sich wiederum in hoher Belastbarkeit der Kontaktstellen und relativ großen möglichen Stromstärken niederschlagen.

[0049] Allen Ausführungsformen ist weiterhin gemein, dass die durch die gemeinsame Einbettung **5** gebildete äußere Form der Flachleitung **3** eine definierte Außengeometrie (Kodierung) **8** aufweist und die Anschlussvorrichtung **2** hierzu passend, d. h. mit einer zur Kodierung **8** der Flachleitung **3** komplementären Formgebung gestaltet ist. Diese Kodierung **8** trägt Sorge dafür, dass beide Teile **2**, **3** des Satzes **1** nur in bestimmten, vorgegebenen Positionen zusammengefügt werden können. Eine (unabsichtliche) Verwechslung beim Installationsvorgang, beispielsweise ein um 180° verdrehtes Aufsetzen der Anschlussvorrichtung **2**, kann dadurch verhindert werden.

[0050] Die Kodierung **8** der Flachleitung **3** der ersten Ausführungsform entsteht durch eine asymmetrische Außengeometrie der Flachleitung **3** in Leitungsquerrichtung. Während eine Schmalseite der Flachleitung **3** abgeflachte Ecken aufweist, ist die andere Schmalseite abgerundet und mit einer schienenartigen Kante versehen. Die Anschlussvorrichtung **2** (in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) nicht gezeigt) ist hierzu passend ausge-

staltet, d. h. sie weist einen Aufnahmeaum **7** mit einer gleichsam komplementär abgeschnittenen Ecke einerseits sowie einer komplementären Rundung andererseits auf, so dass ein um 180° verdrehtes Aufsetzen auf die Flachleitung **3** nicht möglich ist. Allerdings ist aufgrund der Symmetrie der Außengeometrie bezüglich der Leiterflachebene ein Anzapfen von beiden Flachseiten der Flachleitung **3** (in [Fig. 2](#) also von unten wie von oben) möglich.

[0051] Die Flachleitung **3** kann optional mit einem weiteren äußeren Schutzmantel **13** versehen sein (s. exemplarisch [Fig. 3](#) für das erste Ausführungsbeispiel). Dieser bietet beispielsweise einen verstärkten Schutz gegen mechanische Einwirkungen auf die Flachleitung und ist hierzu verglichen mit der gemeinsamen Einbettung **5** beispielsweise aus einem widerstandsfähigeren Material. In dem Fall, dass solch ein Schutzmantel **13** vorhanden ist, weist selbiger eine Kodierung **8** auf, die ein korrektes Anzapfen sicherstellendes Aufsetzen der Anschlussvorrichtung **2** erlaubt. In dem Beispiel der [Fig. 3](#) ist dies durch eine Nase auf der rechten Schmalseite des Schutzmantels **5** sichergestellt. Beim Anzapfen wird entsprechend zunächst der Schutzmantel **13** und dann die gemeinsame Einbettung **5** durchstoßen. Die Anzapfkontakte **6** müssen also für das Durchstechen des möglicherweise härteren Materials des Schutzmantels **13** geeignet sein.

[0052] Bei der zweiten Ausführungsform ist die Kodierung **8** in Form einer Aussparung auf einer der flachen Seiten der Flachleitung **3** vorgesehen. Diese ist ebenfalls bezogen auf die Mittelachse in Schmalrichtung der Flachleitung **3** (also die vertikale Symmetrieachse der Flachleitung **3** in [Fig. 4](#)) asymmetrisch zwischen der Gruppe von Schutz- und Nullleiter **9**, **10** und der Gruppe der drei Drehstrom-Phasenleiter **4** angeordnet. Weiterhin ist eine "Ecke" der Flachleitung **3** abgeschnitten ([Fig. 4](#)). Die Anschlussvorrichtung **2** dieser zweiten Ausführungsform hat wiederum hierzu passend eine Aufnahme **7** für die Flachleitung **3**. Diese weist eine zur Kodierung **8** der Flachleitung **3** komplementäre Geometrie auf, nämlich eine zur Aussparung passende Nase sowie eine Schrägung komplementär zur "Ecke". Hierdurch ist die Anschlussvorrichtung **2** nur in einer Orientierung auf die Flachleitung **3** aufsetzbar ([Fig. 5](#)), nämlich nur auf die die Aussparung aufweisende Flachseite der Flachleitung **3**. Sowohl bei einer Verdrehung der Anschlussvorrichtung um 180° gegen die in [Fig. 3](#) gedachte vertikale Symmetrieachse der Flachleitung **3** als auch bei einem Aufsetzen auf die andere Flachseite, welche nicht die Aussparung aufweist, ist ein Anzapfen der Flachleitung **3** nicht möglich (da z. B. die Reichweite der Anzapfkontakte **6** für ein Durchstechen der gemeinsamen Einbettung **5** nicht ausreicht, wenn die Anschlussvorrichtung **2** nicht korrekt auf die Flachleitung **3** aufgesetzt und somit zu weit von ihr beabstandet ist).

[0053] Die Anschlussvorrichtung **2** weist außerdem Anzapfkontakte **6** zum Anzapfen der Flachleitung **3** auf (Fig. 5, vgl. Fig. 9). Die Anzahl der Anzapfkontakte **6** ist ebenfalls auf die Leiter **4, 9, 10** der Flachleitung **3** abgestimmt. Zumindest für alle Leiter **4, 9, 10**, die im Rahmen einer Installation angezapft werden, ist jeweils ein Anzapfkontakt vorhanden. Bei den Ausführungsformen sind die Starkstromleiter **4** beispielhaft als Drehstrom-Phasenleiter ausgebildet. Für den Anschluss von einphasigen Verbrauchern wird nur einer der Phasenleiter **4** angezapft. Es genügt also, wenn die Anschlussvorrichtung **2** für die Gruppe der Drehstrom-Phasenleiter **4** ein Anzapfkontakt **6** und eine Vorrichtung zur Wahl der anzuzapfenden Phase aufweist (Fig. 9; in den Querschnitten der Fig. 5–Fig. 7 ist jeweils nur ein Anzapfkontakt **6** dargestellt, da diese in Flachleitungslängsrichtung versetzt sind). Die Vorrichtung zur Wahl der Drehstromphase kann etwa – wie in Fig. 9 dargestellt – als ein drehbares Phasenwahlglied **18** oder auch beispielsweise als brücken-, bügel- oder hebelartige Wahlvorrichtung ausgestaltet sein. Alternativ können auch für jeden Drehstrom-Phasenleiter eigene Anzapfkontakte **6** vorgesehen sein, wobei dann bei der Installation tatsächlich nur der ausgewählte Anzapfkontakt **6** mit dem korrespondierenden Starkstromleiter **4** kontaktiert wird. Für den Anschluss von Drehstromverbrauchern sind alle Phasenleiter **4** zu kontaktieren, so dass eine hierfür vorgesehene Anschlussvorrichtung **2** Anzapfkontakte **6** für alle Leiter **4** aufweist. Eine Phasenwahl ist hierbei nicht notwendig.

[0054] Die Anzapfkontakte **6** der Anschlussvorrichtung **2** sind in den Ausführungsformen beispielhaft als eindrehbare Schrauben dargestellt, die durch eine Bohrung mit Innengewinde in der Anschlussvorrichtung **2** in Richtung der anzuzapfenden Flachleitung **3** hineingedreht (und bei Deinstallation der Anschlussvorrichtung **2** wieder herausgedreht) werden. In anderen, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsformen sind die Anzapfkontakte **6** beispielsweise als feststehende Messer oder Dorne ausgebildet, die zum Anzapfen durch eine Kraftbeaufschlagung in die Flachleitung **3** hineingedrückt werden. Die Anschlussvorrichtung **2** weist des Weiteren Abgangsanschlüsse sowie eine Stromführung zwischen den Anzapfkontakten **6** und den Abgangsanschlüssen auf, welche in den Figuren nicht dargestellt sind.

[0055] Der Anzapfvorgang (anhand der zweiten Ausführungsform exemplarisch in den Fig. 5 bis Fig. 7 dargestellt) gestaltet sich folgendermaßen: Wie erwähnt, passen beide Teile **2, 3** des Satzes **1** in einer (oder mehreren) definierten Position(en) zueinander (Fig. 5). Nach Verlegung der Flachleitung **3** wird die Anschlussvorrichtung **2** an der gewünschten Stelle in dieser Position aufgesetzt (Fig. 6). Es kann vorgesehen sein, dass die Anschlussvorrichtung **2** eine Arretierungsvorrichtung aufweist, die es erlaubt, sie vor dem eigentlichen Anzapfen der Flachleitung

3 an der gewünschten Stelle zu befestigen. Sofern nicht alle Leiter **4** kontaktiert werden sollen, wird zunächst die Auswahl der anzuzapfenden Leiter **4** (die sog. Phasenwahl) getroffen. Hierzu kann die Anschlussvorrichtung eine Wahlvorrichtung, beispielsweise in Form eines Phasenwahlglieds **18** aufweisen, welche dem Installateur eine komfortable Auswahl (z. B. auch unter Angabe des jeweils ausgewählten Leiters **4**) erlaubt (s. Draufsicht auf die Anschlussvorrichtung **2** gemäß Fig. 9). Die Phasenwahl wird durch ein Verstellen der Wahlvorrichtung **18** (z. B. durch eine Drehen in die der gewünschten Phase entsprechenden Position) und das eigentliche Vornehmen der Auswahl (z. B. ein Einrasten der Wahlvorrichtung **18** o. ä.) durchgeführt. Schließlich erfolgt das Anzapfen, indem die Anzapfkontakte **6** durch Drehen (oder Kraftbeaufschlagung) in Richtung der Flachleitung **3** bewegt werden. Dabei durchstoßen sie die gemeinsame Einbettung **5**, bis sie den jeweiligen Leiter **4, 9, 10** kontaktieren. Durch die festgelegte Relativlage der Leiter **4, 9, 10**, welche durch den Verzicht auf eine Einzelisolation eine hohe Genauigkeit aufweist, ist das tatsächliche mittige "Treffen" der Leiter **4, 9, 10** sichergestellt. Damit ist ein elektrischer Kontakt hergestellt. Die elektrische Installationsvorrichtung **14** ist einsatzbereit (Fig. 7).

[0056] Je nach baulicher Ausgestaltung der Anschlussvorrichtung **2** ist das Anzapfen der Flachleitung **3** oder die Phasenwahl nicht reversibel, ohne die Anschlussvorrichtung **2** unbrauchbar zu machen. Solche Maßnahmen erhöhen zusätzlich die Sicherheit, da hierdurch ein Durchstechen verschiedener Drehstrom-Phasenleiter an dicht beieinander liegenden Orten (und eine durch die damit einhergehende Verringerung der Kriechstrecke erhöhte Kurzschlussgefahr) der Flachleitung **3** weitgehend vermieden wird.

[0057] Die dritte und vierte Ausführungsform (Fig. 10 und Fig. 11) weisen zusätzlich zu den Starkstromleitern **4**, dem Schutz- und Nullleiter **9, 10** noch zwei Datenleiter **12** auf. Im Gegensatz zu den Leitern **4, 9, 10** sind letztere nicht direkt in die gemeinsame Einbettung **5**, sondern zunächst in eine datenleiterspezifische Einbettung **16** eingebettet und weisen für einen störungsfreien Betrieb (d. h. eine von elektromagnetischen Störeinflüssen weitgehend freie Datenübertragung) eine Abschirmung **17** um die Datenleitereinbettung **16** auf. Vergleichbar mit den bekannten Twisted-Pair-Kabeln umgibt die Abschirmung **17**, beispielsweise in Form einer kaschierten Aluminiumfolie, also alle Datenleitern **12**, so dass eine symmetrische Signalübertragung ermöglicht ist. Allerdings sind zum Zwecke der Anzapfung der Datenleiter **12** selbige nicht miteinander verdrillt, sondern verlaufen wie die Stromleiter **4, 9, 10** beabstandet und in etwa parallel zueinander in der Datenleitereinbettung **16**. Die Art der Wicklung der Abschirmungsfolie **17** um die Datenleitereinbettung **16** ist vorliegend unerheb-

lich. In den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) ist nur ein Umschlag mit einer Naht in Längsrichtung auf der den Stromleitern **4** abgewandten Seite der Datenleitereinbettung **16** dargestellt. Üblich sind jedoch in den Hybridkabeln nach Art des dritten und vierten Ausführungsbeispiels mehrere Wicklungen aufgrund der signifikanten Störeinflüsse der Stromleiter **4** in unmittelbarer räumlicher Nähe der Datenleiter **12**.

12, z. B. an eine elektrische Verbindungsklemme o. ä., notwendig sein sollte.

[0058] Die Ausführungsformen drei und vier unterscheiden sich vor allem in der Ausgestaltung der Datenleiter **12**. Bei der dritten Ausführungsform weisen die Datenleiter – im Gegensatz zu den Starkstromleitern **4** – eine Einzelisolation **15** auf ([Fig. 10](#)). Die isolierten Datenleiter **12** sind also in die Datenleitereinbettung **16** eingebettet, welche dann von der Abschirmung **17** umgeben ist. Beim vierten Ausführungsbeispiel wird – wie bei den Stromleitern **4** – auf eine Einzelisolation der Datenleiter **12** verzichtet. Letztere sind also direkt in die Datenleitereinbettung **16** eingebettet ([Fig. 11](#)), so dass sich auch für die Datenleiter **12** ähnliche Vorteile hinsichtlich ihrer genaueren Relativposition in der Datenleitereinbettung **16** und damit in der Flachleitung **3** und der damit verbundenen erhöhten Anzapfgenauigkeit ergeben.

[0059] Die Flachleitungen **3** der dritten und vierten Ausführungsform sind wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel von beiden flachen Seiten anzapfbar. Der gemeinsame Einbettung **5** weist nämlich zwischen den Datenleitern **12** und den Leitern **4, 9, 10** auf beiden flachen Seiten eine identische Einkerbung auf ([Fig. 10](#) und [Fig. 11](#)), so dass die Anschlussvorrichtung **2** (die auch hier wiederum eine komplementär zur Flachkabelkodierung **8** gestaltete Aufnahme **7** aufweist) von beiden Seiten aufgesetzt werden kann. Die Einkerbung führt zu einer (bezogen auf die in [Fig. 10](#) u. [Fig. 11](#) vertikal und in Kabellängsrichtung verlaufende Sagittalebene) asymmetrischen Außengeometrie, so dass bei einer Verdrehung der Anschlussvorrichtung **2** um 180° gedachte vertikale Symmetrieachse der Flachleitung **3** ein Anzapfen nicht möglich ist.

[0060] Schließlich weisen die Flachleitungen **3** aller Ausführungsformen eine Kennzeichnung **11** der Leiter **4, 9, 10** und ggf. **12** auf der Oberfläche der gemeinsamen Einbettung **5** auf ([Fig. 8](#) für die zweite, [Fig. 9](#) für die dritte und vierte Ausführungsform). Die in den Figuren durch verschiedene Arten von Strichen dargestellten Kennzeichnungen **11** symbolisieren beispielsweise auch unterschiedliche Farben, die die Anordnung und Lage der Leiter **4, 9, 10** und ggf. **12** möglichst genau angeben. Somit ist trotz der abwesenden Einzelisolation und der damit "verlorengangenen" farblichen Kennzeichnung durch die Isolationshüllen eine Zuordnung der Leiter **4, 9, 10, 12** möglich, wenn etwa ein Abisolieren der Flachleitung **3** und ein manuelles Anschließen der Leiter **4, 9, 10,**

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 7332677 [[0002](#), [0007](#)]
- DE 2706809 [[0002](#), [0007](#)]
- DE 2941250 [[0002](#), [0007](#)]
- DE 2206187 [[0003](#), [0011](#)]
- DE 4402837 [[0003](#), [0013](#), [0017](#)]
- DE 102007041815 [[0011](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN VDE 0293-308 [[0028](#)]

Schutzansprüche

1. Satz (1) zur Erstellung einer elektrischen Installation, umfassend

- wenigstens eine Flachleitung (3) und
- wenigstens eine Anschlussvorrichtung (2) mit Anzapfkontakten (6),
- wobei die Flachleitung (3) und die Anschlussvorrichtung (2) eine derart aufeinander abgestimmte Außengeometrie aufweisen, dass die Anschlussvorrichtung (2) zur Anzapfung der Flachleitung (3) nur in einer definierten, die erfolgreiche Anzapfung sicherstellenden Relativposition auf diese aufsetzbar ist,
- wobei die Flachleitung (3) wenigstens zwei im Wesentlichen in einer Ebene parallel zueinander laufende Starkstromleiter (4) und einen die Starkstromleiter gemeinsam umgebende Einbettung (5) aus isolierendem Material umfasst,
- wobei die Starkstromleiter (4) keine Einzelisolation aufweisen, sondern die gemeinsame Einbettung (5) für die Isolierung der Starkstromleiter sorgt,
- so dass die Flachleitung (3) durchlaufend mit der Anschlussvorrichtung (2) unter Durchdringung der gemeinsamen Einbettung (5) durch die Anzapfkontakte (6) ohne Abisolierung anzapfbar ist.

2. Satz (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Toleranz der Position der nicht-einzelisolierten Starkstromleiter (4) in der gemeinsamen Einbettung (5) nur höchstens 7/10 der Toleranz eines in entsprechender Weise eingebetteten gleichartigen einzelisolierten Starkstromleiters beträgt.

3. Satz (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Flachleitung (3) dadurch hergestellt ist, dass die Starkstromleiter (4) ohne einzelne Isolation durch Extrudieren in die gemeinsame Einbettung (5) eingebettet werden.

4. Satz (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die gemeinsame Einbettung (5) derart isolierend ausgebildet ist, dass die Starkstromleiter (4) voneinander und nach außen isoliert sind.

5. Satz (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Flachleitung (3) einen zusätzlichen äußeren Schutzmantel aufweist.

6. Satz (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Flachleitung (3) zusätzlich abgeschirmte Datenleiter (12) aufweist.

7. Satz (1) gemäß Anspruch 5, wobei die Datenleiter (12) jeweils eine Einzelisolation (15) aufweisen, in eine sie umgebende Datenleitereinbettung (16) eingebettet sind.

8. Satz (1) gemäß Anspruch 5, wobei die Datenleiter (12) ohne Einzelisolation (15) direkt in einer sie umgebende Datenleitereinbettung (16) eingebettet sind.

9. Satz (1) gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei die Flachleitung (3) dadurch hergestellt ist, dass die Datenleiter durch Extrudieren in die Datenleitereinbettung (16) eingebettet werden und die eingebetteten Datenleiter (12) zusammen mit den Starkstromleitern (4) durch Extrudieren in den gemeinsamen Mantel (5) eingebettet werden.

10. Satz (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Flachleitung (3) drei Drehstrom-Phasenleiter (4) sowie einen Schutzleiter (9) und einen Nulleiter (10) umfasst.

11. Satz (1) gemäß Anspruch 9, wobei die Flachleitung (3) zusätzlich zwei Datenleiter (12) umfasst.

12. Satz (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die gemeinsame Einbettung (5) aus einem Kunststoff, insbesondere Polyvinylchlorid, Polyethylen oder Polyurethan gefertigt ist.

13. Satz (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die gemeinsame Einbettung (5) eine Kennzeichnung (11) der in ihr verlaufenden Starkstromleiter (4) aufweist.

14. Elektrische Installationsvorrichtung (14) zur Starkstrominstallation, umfassend

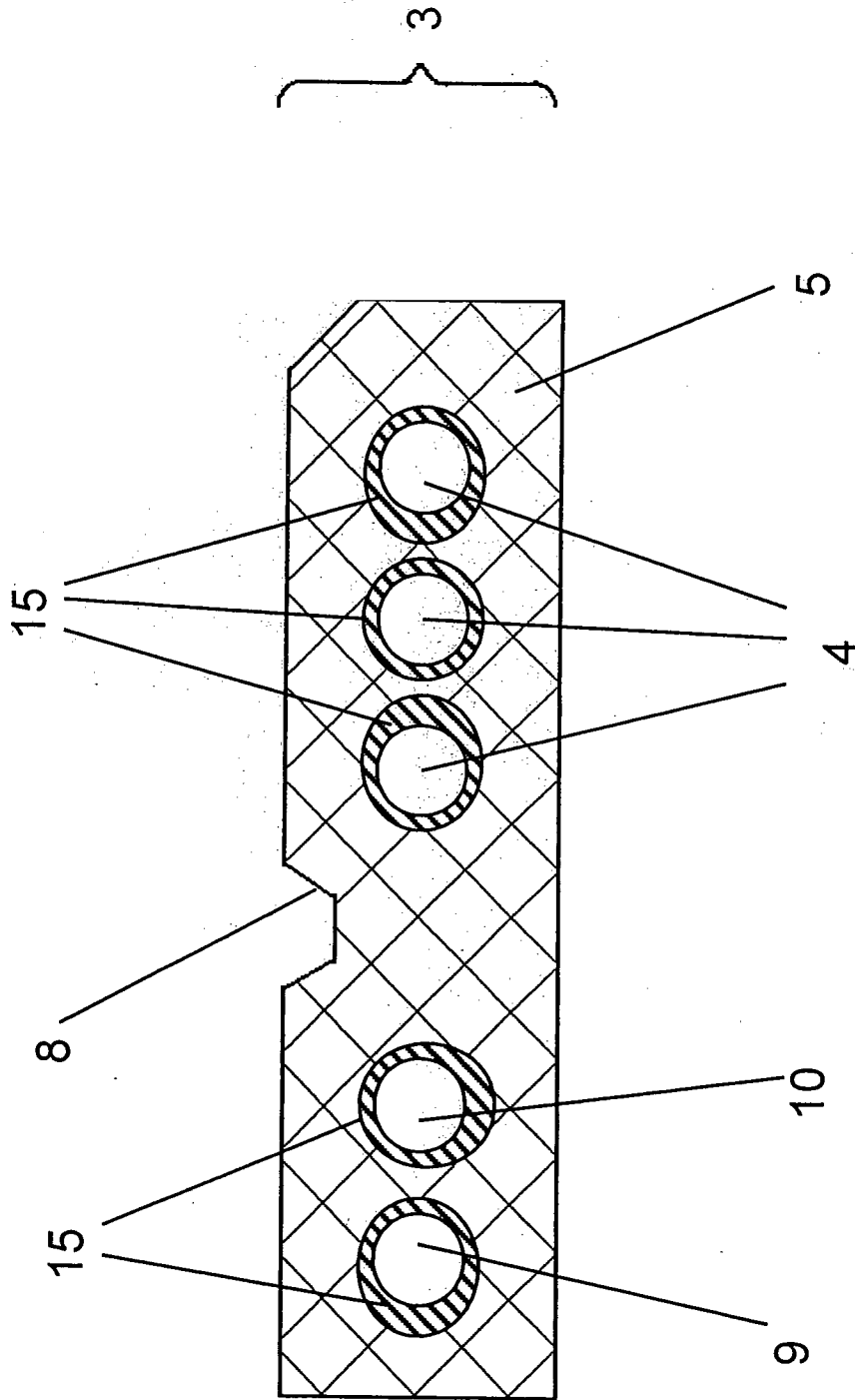
- wenigstens eine Flachleitung (3) und
- wenigstens eine Anschlussvorrichtung (2) mit Anzapfkontakten (6),
- wobei die Flachleitung (3) und die Anschlussvorrichtung (2) eine derart aufeinander abgestimmte Außengeometrie aufweisen, so dass die Anschlussvorrichtung (2) in einer definierten Relativposition auf diese aufgesetzt ist,
- wobei die Flachleitung (3) wenigstens zwei im Wesentlichen in einer Ebene parallel zueinander laufende Starkstromleiter (4) und eine die Starkstromleiter gemeinsam umgebende Einbettung (5) aus isolierendem Material umfasst,
- wobei die Starkstromleiter (4) keine Einzelisolation (15) aufweisen, sondern die gemeinsame Einbettung (5) für die Isolierung der Starkstromleiter (4) sorgt,
- so dass die Flachleitung (3) durchlaufend mit der Anschlussvorrichtung (2) nach Durchdringung der gemeinsamen Einbettung (5) durch die Anzapfkontakte (6) ohne Abisolierung angezapft ist.

15. Elektrische Installationsvorrichtung (14) gemäß Anspruch 13, wobei an die mindestens eine Anschlussvorrichtung (2) mindestens ein elektrischer Verbraucher angeschlossen ist.

16. Elektrische Installationsvorrichtung (14) gemäß Anspruch 14, wobei der mindestens eine elektrische Verbraucher ein Sensor oder ein Aktor ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Stand der Technik

Fig. 1

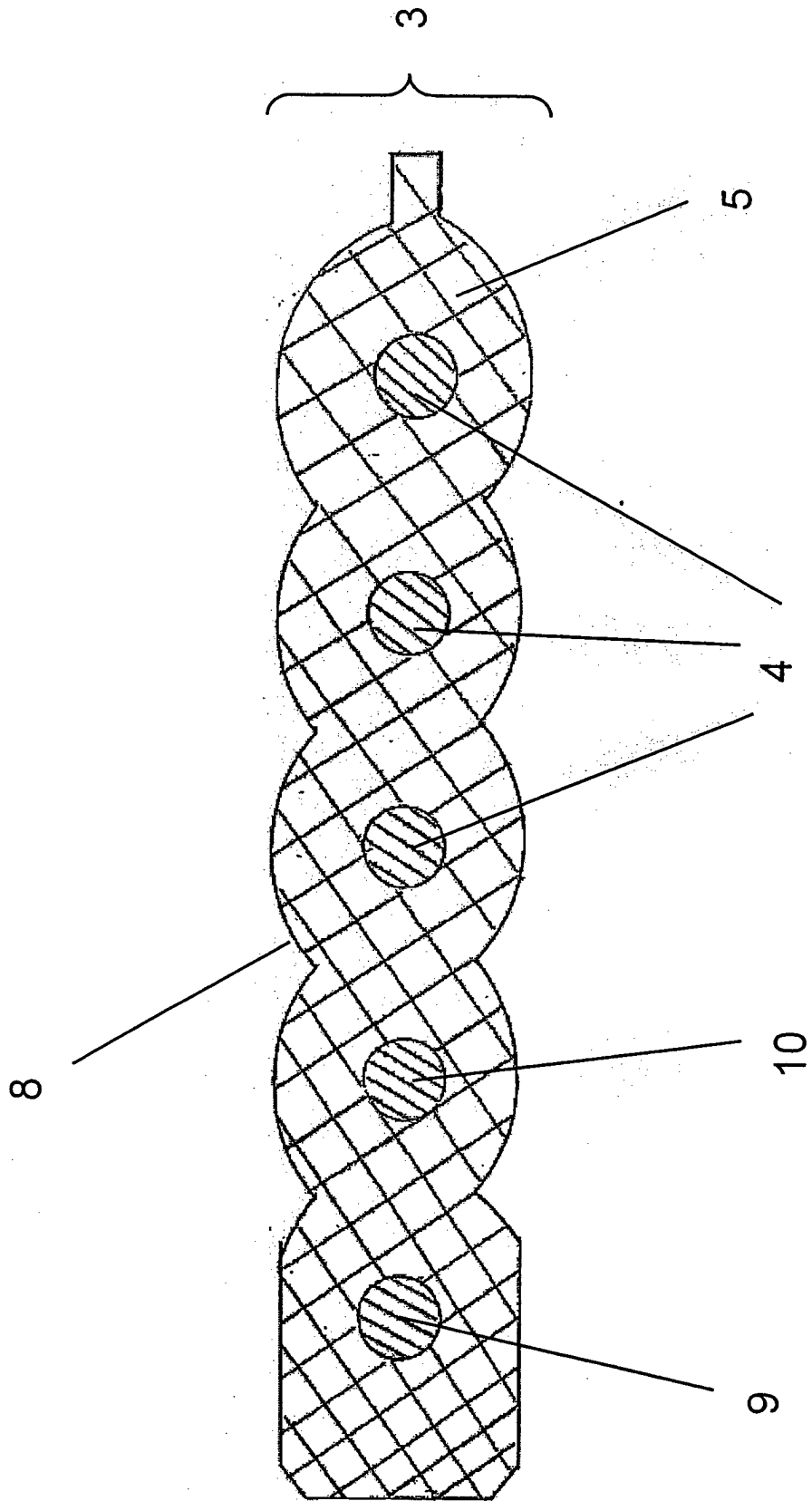


Fig. 2

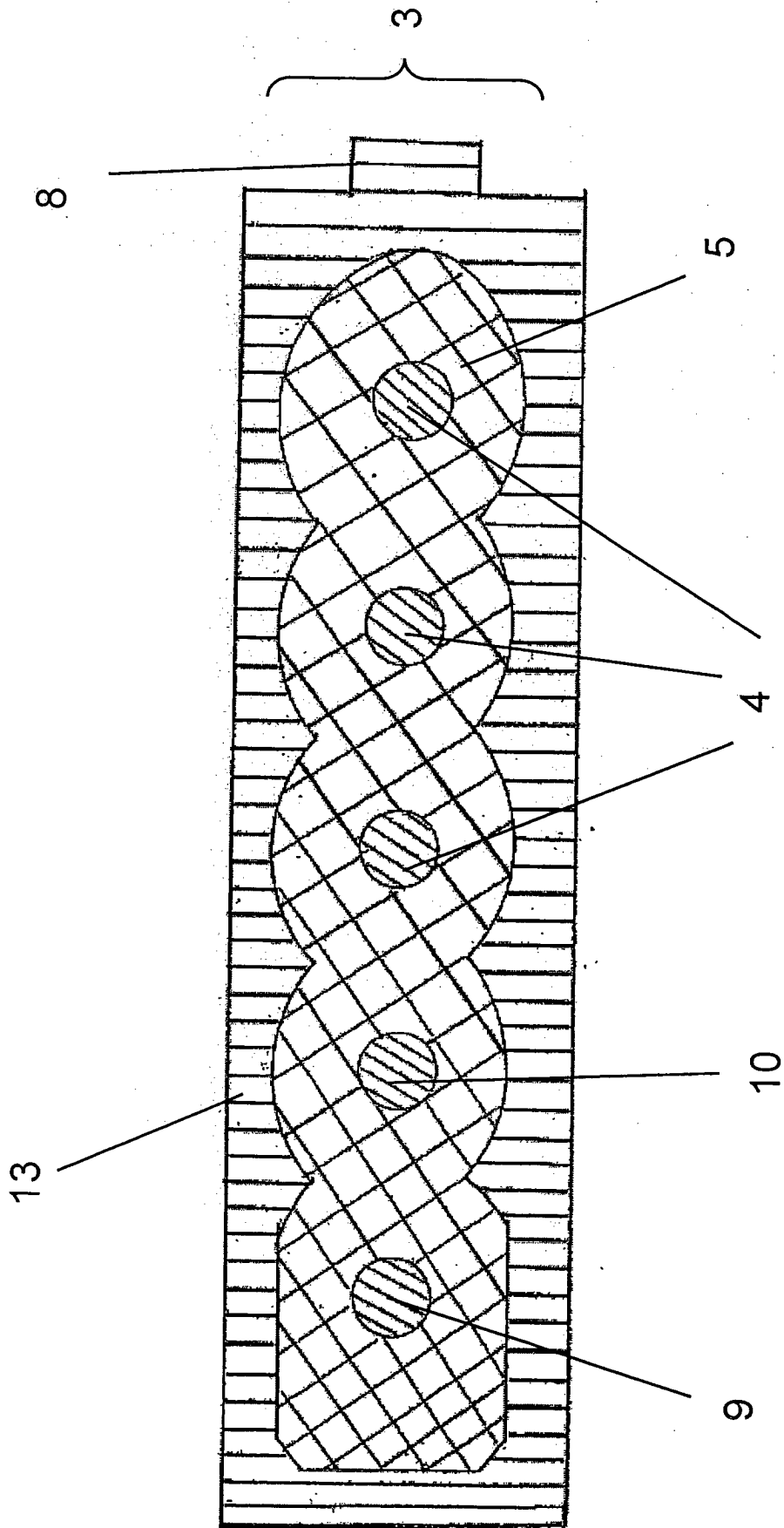


Fig. 3

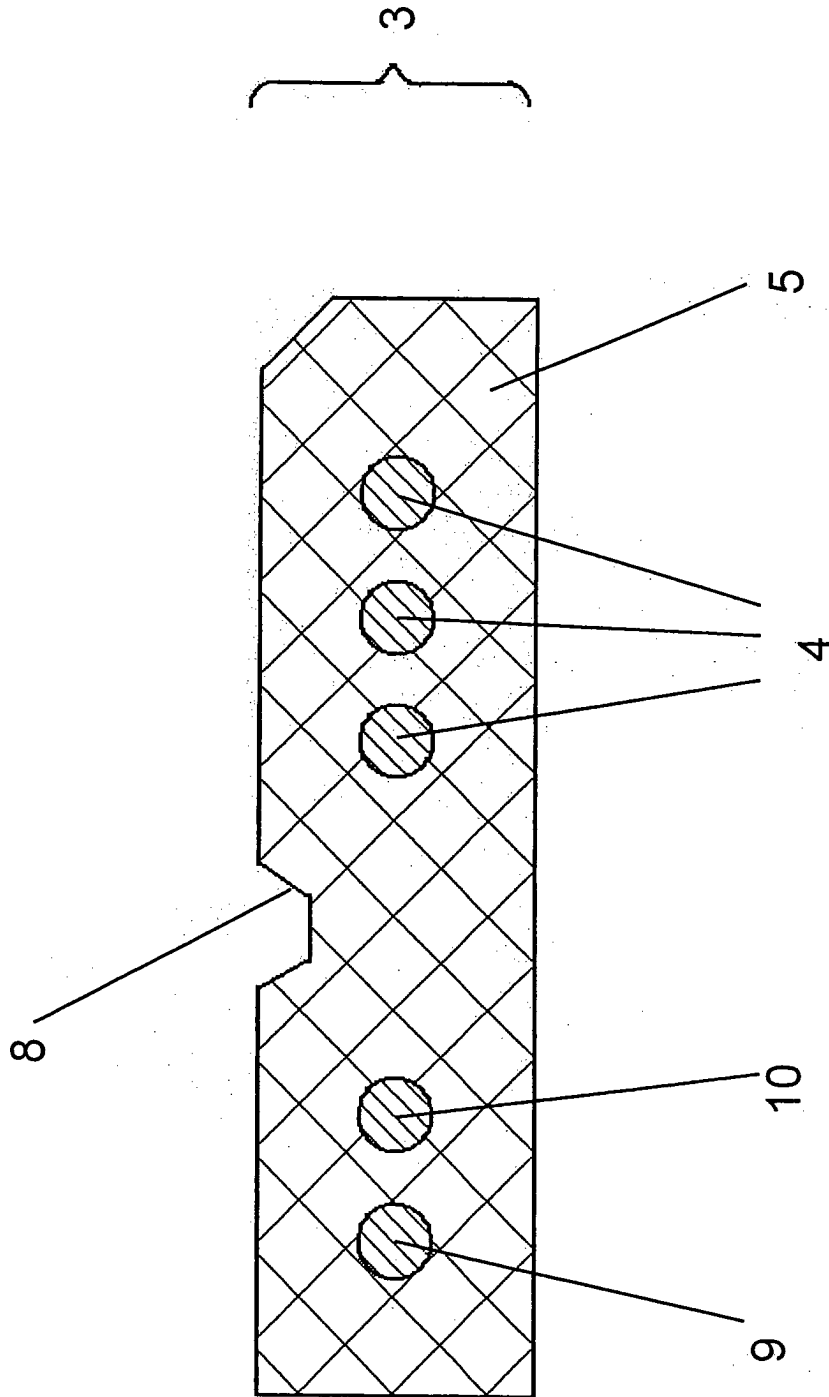


Fig. 4

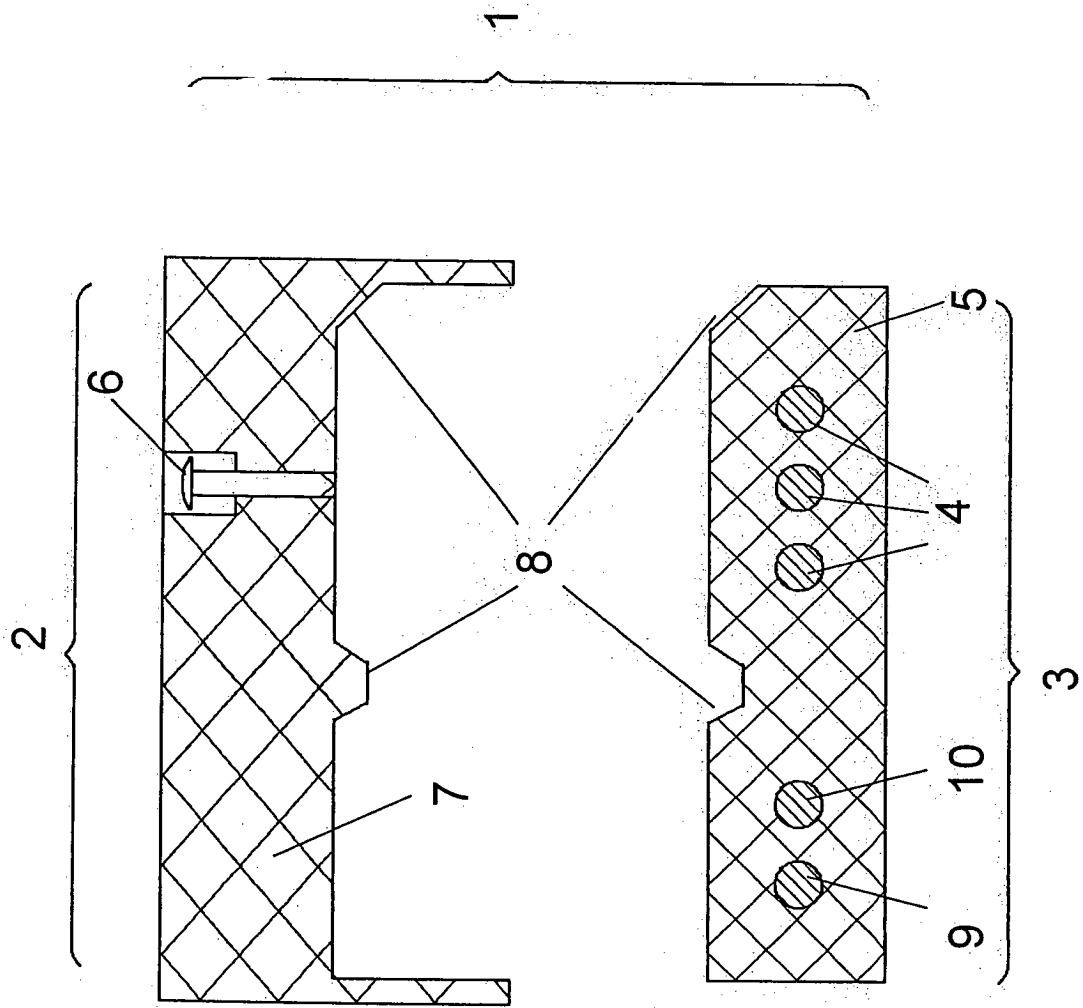


Fig. 5

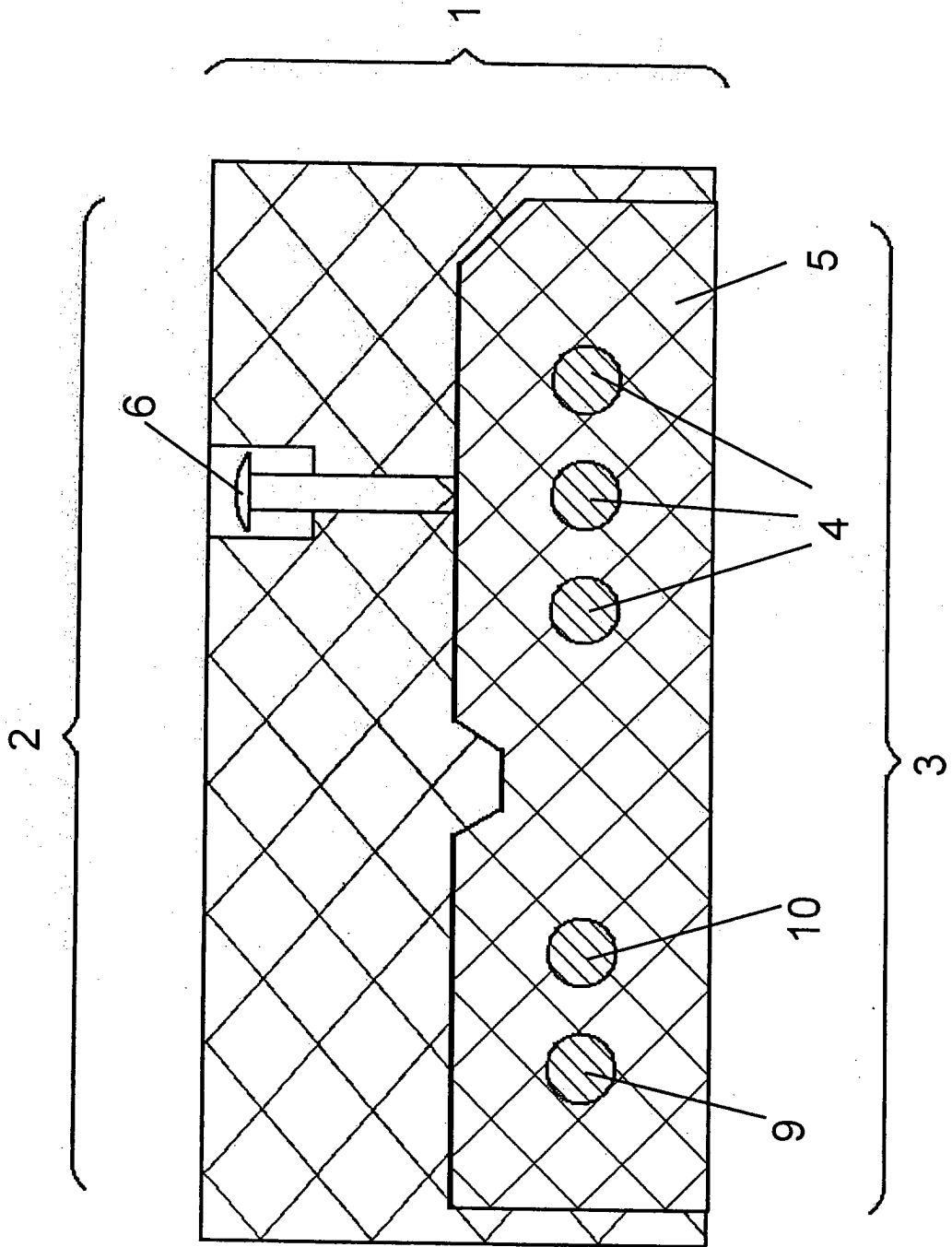


Fig. 6

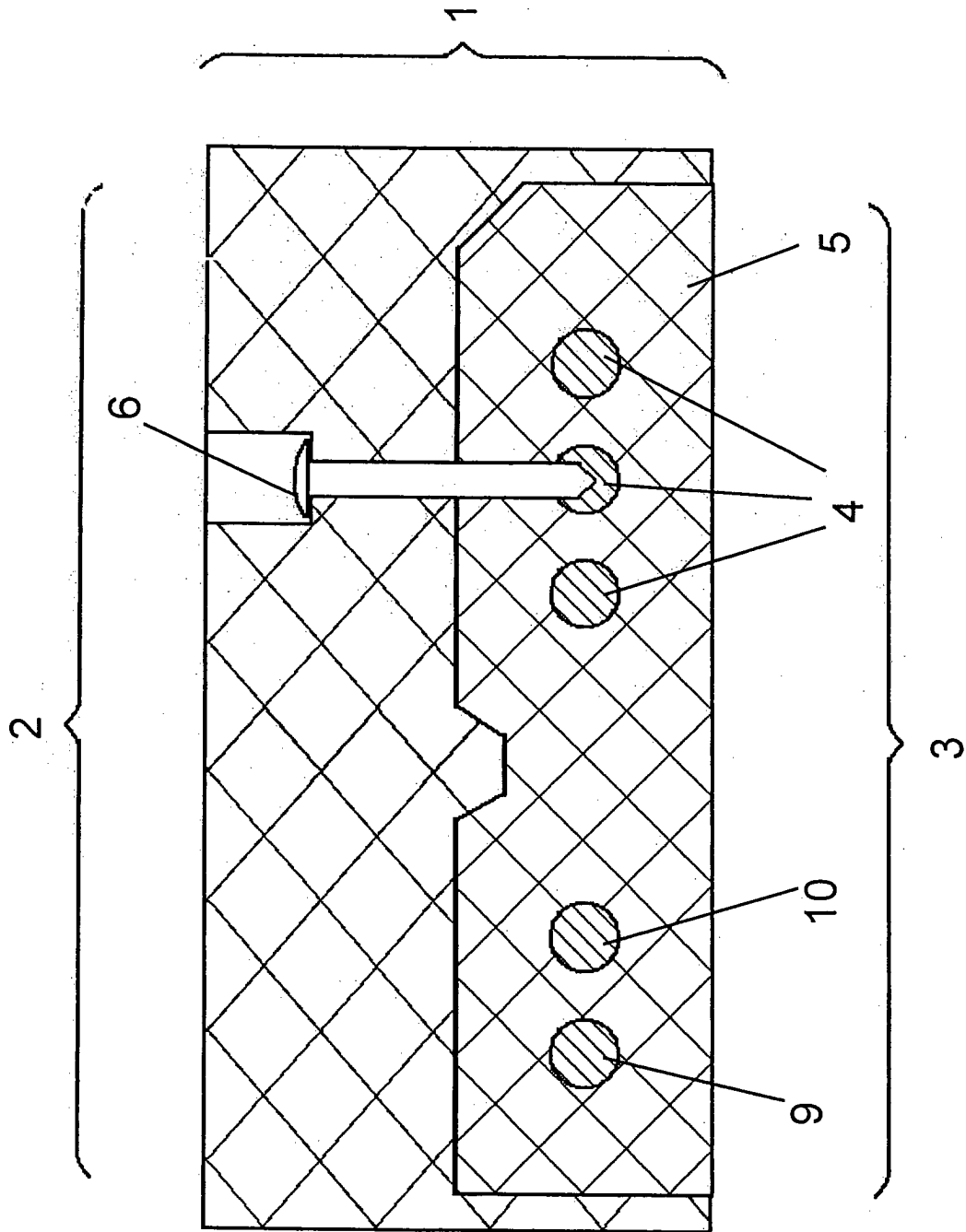


Fig. 7

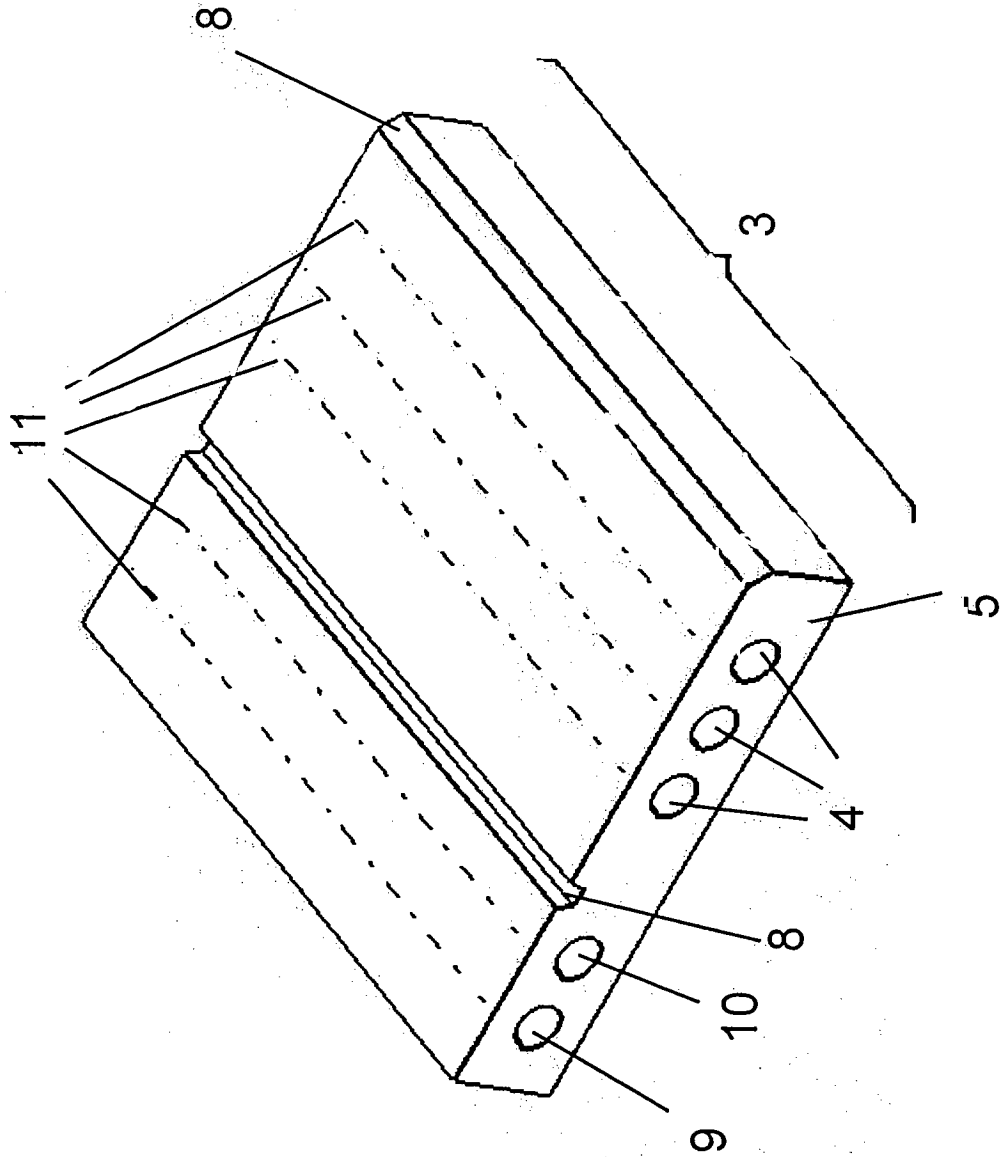


Fig. 8

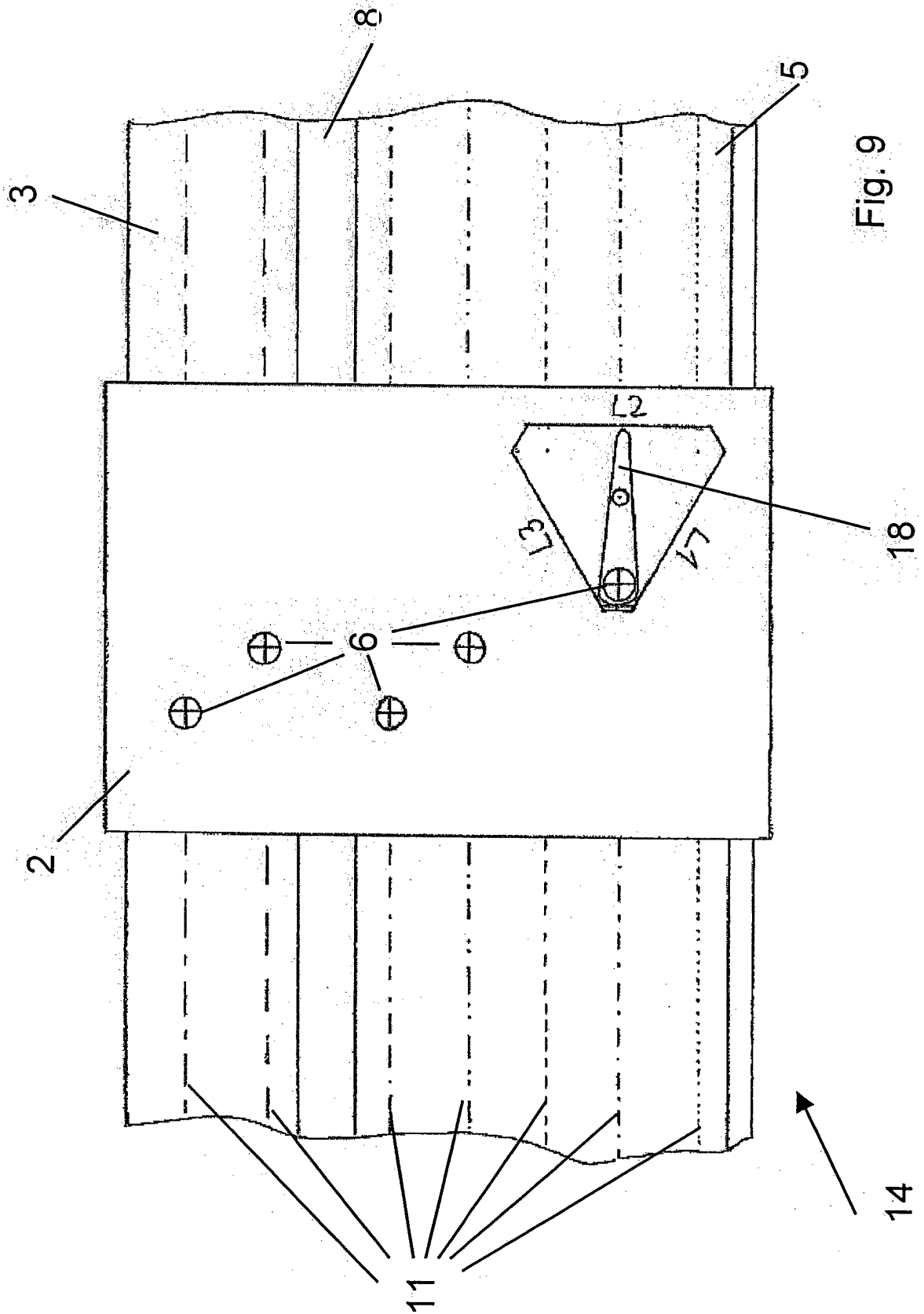


Fig. 9

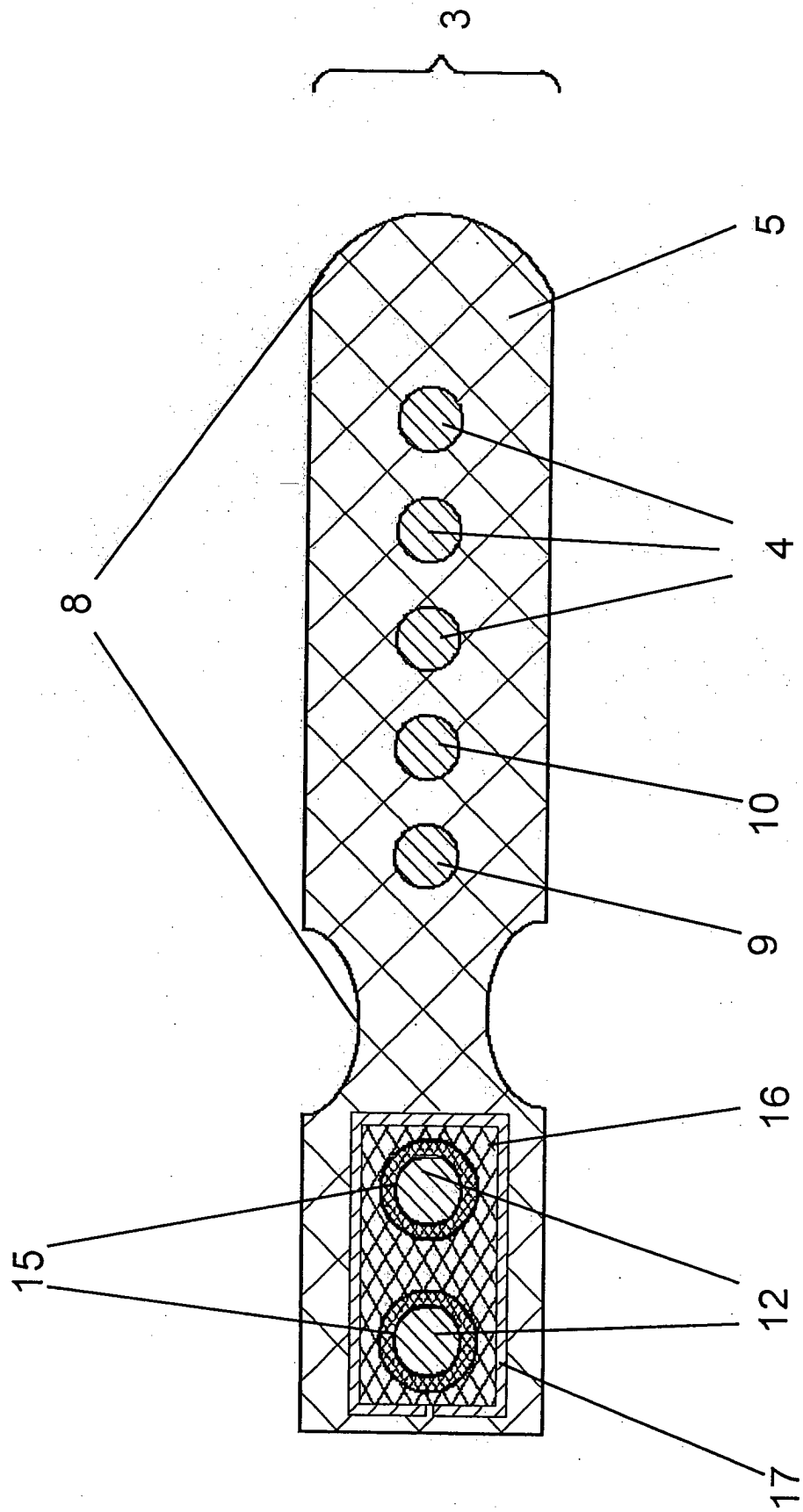


Fig. 10

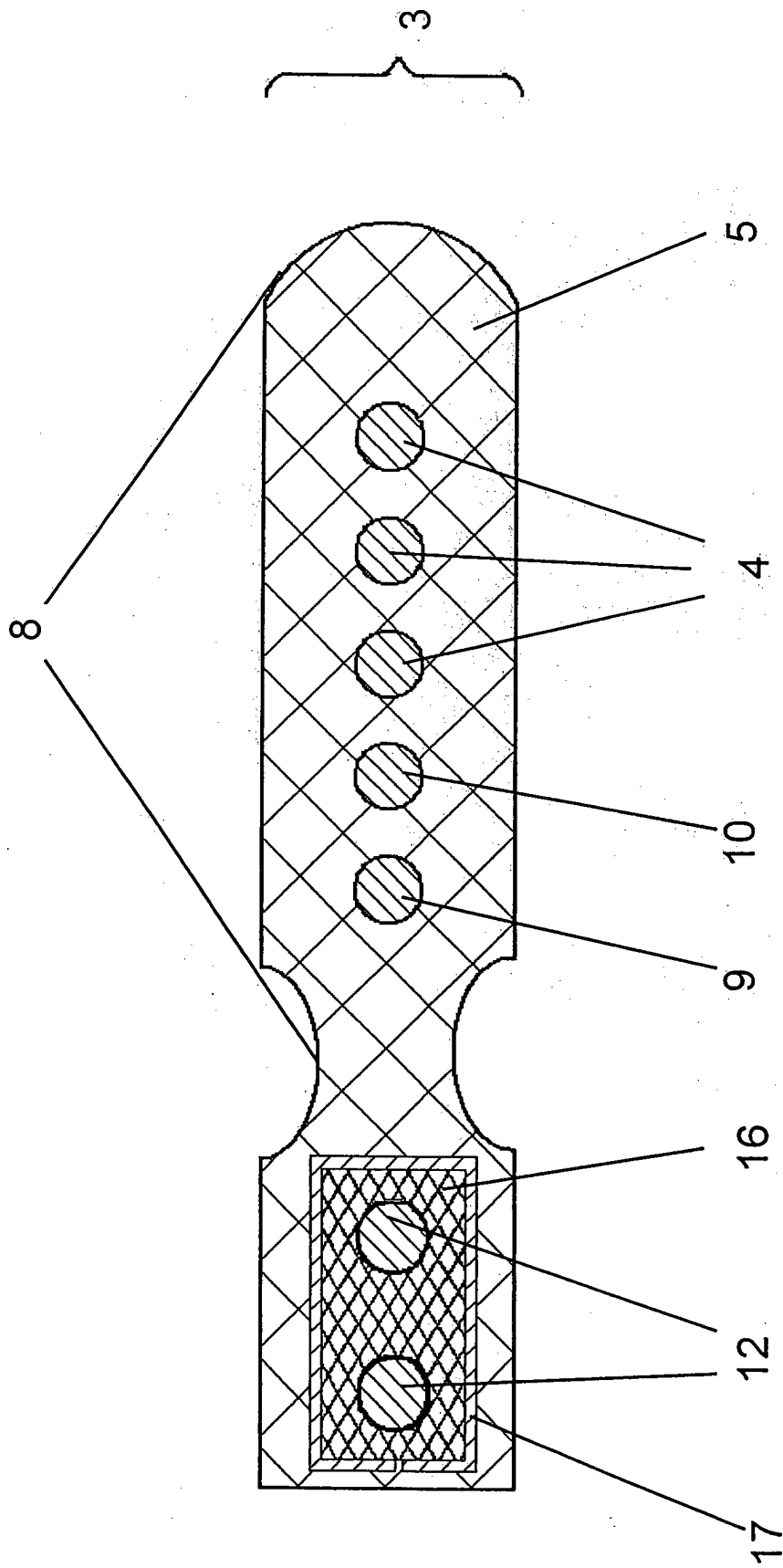


Fig. 11