(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 186 099 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(21) Anmeldenummer: **08801271.1**

(22) Anmeldetag: **30.08.2008**

(51) Int Cl.:
H01B 13/012 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2008/001464

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/030212 (12.03.2009 Gazette 2009/11)

(54) **KABELBAUMFERTIGUNGSFELD**

CABLE HARNESS PRODUCTION SYSTEM

DISPOSITIF DE FABRICATION DE FAISCEAU DE CABLES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.09.2007 DE 202007012534 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(73) Patentinhaber: **Selbach, Dirk**
97228 Rottendorf (DE)

(72) Erfinder: **Selbach, Dirk**
97228 Rottendorf (DE)

(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton**
Patentanwalt,
Röntgenring 4
97070 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 924 713
WO-A-95/20818
US-A- 3 633 096
US-A- 5 535 788
US-A- 5 694 678

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 186 099 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabelbaumfertigungsfeld zur Herstellung eines Kabelbaums, bestehend aus einer Verlegeplatte, auf der mehrere längliche, etwa vertikal ausgerichtete Ständer mit einem Fuß befestigbar sind, von denen wenigstens ein Ständer an seiner Spitze eine Kabelverlegehilfe zur direkten Führung des Kabelbaums trägt, die auf die Spitze aufsteckbar ist, wobei die Verbindung verdrehsteif ist und die Form der Spitze komplementär zu einer Ausnehmung an der Unterseite der Kabelverlegehilfe ist.

[0002] Ein Kabelbaum ist ein Strang von Kabeln, die Signale zur Information oder Ströme zur Energieversorgung übertragen. Unter dem Begriff "Kabel" sind hier mit Isolierstoff ummantelte Drähte aus Kupfer, Aluminium oder anderen Metallen ebenso zu verstehen, wie Koaxialkabel, Hohlwellenleiter und Lichtleitkabel wie z. B. Glasfaserkabel oder auch stahlverseilte Leiter. Die Kabel werden durch Schellen, Kabelbinder, Schläuche oder ähnliches zusammengehalten und der fertige Kabelbaum verbindet mehrere Funktionselemente wie Stekker, Verbinder, Schalter oder Leuchten miteinander. Oft ist die Form des Kabelbaums speziellen, räumlichen Erfordernissen beim Einbau anzupassen.

[0003] Vor allem im Automobilbau aber auch für elektrische Geräte werden zahlreiche Kabelbäume eingesetzt, die zum Beispiel in Kraftfahrzeugen nach aktuellem Stand der Technik Kabel mit einer Gesamtlänge von mehreren Kilometern enthalten können. Dabei ist durch mögliche Varianten der elektrischen Ausstattung auch für ansonsten gleiche Fahrzeuge oder gleiche Geräte eine Anzahl von verschiedenen Kabelbäumen erforderlich.

[0004] Die Kabel werden auf einer speziellen Werkbank oder auf einem Verlegebrett zu einem Kabelbaum zusammengesetzt, miteinander verklammert, umwickelt oder anderweitig mechanisch verbunden und an ihren Endpunkten mit den Funktionselementen elektrisch verbunden. Gemäß aktuellem Stand der Technik sind die Funktionselemente in den Aufnahmen von Montagestationen festgehalten und zur Führung und Abwinklung der Kabel sind Kabelverlegehilfen auf der Verlegeplatte angeordnet. Diese Verlegehilfen sind im einfachsten Fall Nägel, die zum Teil in die Verlegeplatte eingeschlagen sind, auf aktuellem Stand der Technik jedoch meist säulenartige Elemente, die eine Gabel oder eine Aufnahme, wie z.B. einen Führungswinkel tragen. Auf der Gabel ruht der Kabelbaum und auf der Aufnahme ein Funktionselement in einem Kabelbaum.

[0005] Gründ für die erhöhte Anordnung der Gabeln und der Funktionselemente sind, dass Werkzeuge zum Teil von mehreren Seiten des Funktionselementes angreifen müssen oder Halteklemmen auf dem Kabelbaum aufzustecken sind. Dafür sind Eingriffe von der Unterseite her erforderlich. Wenn die Kabelbäume mit Gewebeband umwickelt werden müssen, muss die Bandrolle wiederholt um das Kabel herum geführt werden.

[0006] Weitere, erforderliche Bearbeitungsschritte können das Einfädeln von Leitungen in Schläuche, das Anschlagen von Kontakten an die Leitungen, insbesondere die Verbindung von einem Kontakt mit zwei Leitungen und das Ineinanderstecken von Schläuchen sein.

[0007] Nach aktuellem Stand der Technik existieren verschiedene Varianten von Kabelbaumfertigungsfeldern und sogar Funktionselemente, die auf die Fertigungseinrichtungen eines Kabelbaumfertigungsfeldes angepasst sind. So beschreibt z. B. US 5,945,635, Coutaro Suzuki, einen speziellen Kabelverbinder, der in Aufnahmen auf einem säulenartigen Ständer passt.

[0008] Dabei ist es bekannt, dass jede säulenartige Montagestation aus einem Ständer besteht, der unten mit einem Fuß auf der Verlegeplatte befestigt ist und an seinem oberen Ende eine Aufnahme für ein Funktionselement oder eine Kabelverlegehilfe trägt. Sowohl Aufnahmen als auch Kabelverlegehilfen werden in zahlreichen Varianten benötigt.

[0009] Durch die große Anzahl der möglichen Variationen bei der elektrischen Ausstattung von Automobilen, Waschmaschinen oder anderen Geräten werden sogar für ansonsten baugleiche Exemplare zahlreiche, verschiedene Varianten von Kabelbäumen benötigt, die sich oft nur in wenigen Punkten unterscheiden. Zur Herstellung jeder Variante muss ein angepasstes Kabelfeld geschaffen werden. Da nach bisherigem Stand der Technik Fuß und Ständer jeweils fest mit der Aufnahme oder mit der Kabelverlegehilfe verbunden sind, muss bei jeder Änderung grundsätzlich die gesamte alte Einheit entfernt und eine neue auf der Verlegeplatte befestigt werden. Nachteilig ist dabei, dass der - eigentliche unnötige - Wechsel von Fuß und Säule die Kosten erhöht und die Arbeitszeit für den Wechsel verlängert, da i. d. R. wenigstens zwei Befestigungsschrauben zu lösen, zu sichern und wieder einzudrehen sind.

[0010] Weitere nachteilige Einschränkungen beim neuen Aufbau von Kabelbaumfertigungsfeldern sind, dass an jedem Punkt, an dem ein Schritt der Kabelbaumfertigung vollzogen werden soll, nicht nur die eigentlich immer gleichen Füße und Säulen errichtet werden müssen, sondern gleichzeitig mit diesem Arbeitsschritt auch die - korrekte - Auswahl der jeweils passenden Aufnahme und der jeweils passenden Kabelverlegehilfe getroffen werden muss.

[0011] Auf aktuellem Stand der Technik beschreibt die Patentanmeldung WO 95/20818 eine gabelförmige Kabelverlegehilfe auf einem Ständer, die für Kabelbaumfertigungsfelder einsetzbar ist. Das besondere Merkmal ist, dass ein nicht zu benutzender Ständer durch Druck in seiner Längsrichtung in die Verlegeplatte abgesenkt werden kann.

[0012] Das Prinzip ist nur für durchgehende Kabelstrecken anwendbar. Ein Nachteil dieses Prinzips ist, dass keine Hilfen oder wenigstens Hinweise darauf gegeben werden, wie ein Kabelverbinder oder ein Schalter oder ein anderes Funktionselement mit Enden aus dem Kabelbaum verbunden werden kann.

[0013] Ebenso wird nicht einmal ansatzweise angedeutet, wie ein Kabelclips oder ein anderes Element zur späteren Befestigung des Kabelbaumes auf einem Ständer befestigt und zum Anbau an den Kabelbaum bereit gehalten wird.

[0014] Ein weiterer Nachteil ist, dass der Ständer nur durch eine einfache Verschraubung gegen ein Verdrehen gegenüber der Verlegeplatte gesichert werden kann. Wenn das Drehmoment beim Anziehen der Verschraubung nur relativ klein ist oder vom Kabelbaum auf die Gabel ein relativ großes Drehmoment ausgeübt wird, verschwenkt sich der Ständer gegenüber der Verlegeplatte und die eigentlich beabsichtigte Ausrichtung des Kabelbaumes geht verloren.

[0015] Das Patent US 5,694,678 erläutert, wie bei der Herstellung von Kabelbäumen an der Spitze eines Ständers Kabelclipse oder ähnliche, am Kabelbaum verbleibende Elemente, die zur Befestigung des Kabelbaums am Orte seiner späteren Verwendung dienen, befestigt werden. Diese Elemente werden zuerst am Ständer befestigt, dann wird das Kabel daran entlang verlegt und daran befestigt und dann wird der fertige Kabelbaum zusammen mit den Kabelclipsen vom Kabelbaumfertigungsfeld entnommen.

[0016] Das Besondere dieses Schutzrechtes ist, dass die Ständer mit je zwei zueinander beabstandeten Schrauben an der Verlegeplatte be festigt werden. Durch den Abstand der beiden Schrauben zueinander ist der Ständer auch dann gegen ein Verdrehen gesichert, wenn die beiden Schrauben nur locker angezogen werden.

[0017] Ein Nachteil auch dieses Schutzrechtes ist, dass es Anwender und Konstrukteur dabei alleine lässt, wie sie einen Verbinder oder einen Schalter oder ein anderes Funktionselement mit Enden aus dem Kabelbaum verbunden müssen.

[0018] Ein weiterer Nachteil ist, dass keine Hinweise darauf gegeben werden, wie ein zu verlegendes Kabel in einer bestimmten Form geführt werden kann.

[0019] Die EP 0 924 713 A1 beschreibt, wie in einem Kabelbaumfertigungsfeld auf die Spitze eines Ständers eine wannenartige Vorrichtung befestigt wird, die Schalter, Stecker, Kabelverbinder oder andere Funktionselemente aufnimmt, die mit Enden aus dem Kabelbaum verbunden werden.

[0020] Nachteilig ist, dass dieses Schutzrecht nicht erklärt, wie auf der Spitze des Ständers Vorrichtungen zum Führen des zu verlegenden Kabels und Einrichtungen zum Befestigen des fertigen Kabelbaums an seinem späteren Einsatzort montiert und zur Montage am Kabelbaum bereit gehalten werden.

[0021] Ein weiterer Nachteil ist, dass der Ständer nur mit einer einzigen Schraubverbindung auf der Verlegeplatte befestigt wird. Wenn diese Schraubbefestigung nicht mit einem Mindestanzugsmoment gesichert wird, dann kann sich der Ständer mitsamt dem darauf befestigten Element leicht verdrehen. Eine solche Kontrolle erfordert entsprechend qualifiziertes und daher teures Personal.

[0022] Auf diesem Hintergrund hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, ein Kabelbaumfertigungsfeld zu schaffen, das einen schnellen Aufbau von Füßen und Stützen ohne Berücksichtigung einer später erforderlichen Aufnahmen für Funktionslemente wie Schalter, Stecker oder Kabelverbinder oder eines später erforderlichen Kabelclips Oder eines anderen am Kabel verbleibenden Befestigungselementes des späteren Kabelbaums oder einer später erforderlichen Gabel zur Kabelführung ermöglicht und bei Modifikationen des bestehenden Kabelbaumfeldes den schnellen und materialsparenden Wechsel von Aufnahmen, Gabeln und Kabelclipsen ermöglicht.

[0023] Als Lösung präsentiert die Erfindung ein Kabelbaumfertigungsfeld, bei dem wenigstens ein Ständer eine Aufnahme trägt, die zum Aufnehmen eines Funktionselementes dient, und wenigstens ein Ständer einen Kabelclips trägt.

[0024] Eine Kernidee der Erfindung ist es, die bisherige, starre Verbindung zwischen Aufnahme oder Gabel und dem Ständer zu trennen. Nur Fuß und Ständer sind nach wie vor fest miteinander verbunden. Auf eine standardisierte Spitze werden dann Aufnahmen oder Gabeln oder Kabelclipse aufgesteckt, die ein dazu passendes, standardisiertes Gegenstück als Steckverbindung aufweisen. Der entscheidende Vorteil ist, dass bei einem existierenden Kabelbaumfertigungsfeld für geringfügige Änderungen nicht stets Fuß und Säule mit ausgetauscht werden müssen, sondern nur der Wechsel der darauf aufgesteckten Aufnahme oder Gabel erforderlich ist. Wegen ihrer Funktion wird die Gabel im folgenden Text auch oft als Kabelverlegehilfe bezeichnet.

[0025] Bei der Fertigung dieser Werkzeuge als Kunststoffteil werden die benötigten Gussformen erheblich kleiner, da nicht stets der Ständer und der Fuß mit angegossen werden müssen, sondern aus einer anderen, häufig verwendbaren Form produziert werden können.

[0026] Mit einer steigenden Stückzahl der Ständer wird es wiederum wirtschaftlich, Varianten des Ständers zu schaffen, also Ständer in verschiedener Höhe oder sogar in der Höhe oder im Neigungswinkel verstellbare Ständer zu produzieren.

[0027] Ein weiterer, prinzipieller Vorteil der Erfindung ist, dass ein sehr langer Ständer gefertigt werden kann, der beim Einsatz auf die jeweils benötigte Länge ganz exakt und stufenlos, z.B. durch Absägen angepasst werden kann.

[0028] Zur drehsicheren Verbindung von Ständer und darauf aufzusteckenden Aufnahmen oder Kabelverlegehilfen sind verschiedene Varianten denkbar. Sinnvoll ist es, die Spitze als ein Profilabschnitt zu formen, wobei sich als Profil insbesondere ein Dreieck, ein Viereck, ein Sechseck, ein anderes Polygon, ein Oval, ein Stern oder ein Zahnrad anbietet.

[0029] Diese Verbindungen haben den Vorteil, dass die aufgesetzte Aufnahme oder Gabel oder der aufgesetzte Kabelclips ohne weitere Fixierung durch äußere Kräfte nicht unbeabsichtigterweise verdreht werden

kann.

[0030] Alle genannten Profilformen blockieren eine Drehung, lassen sich jedoch bei asymmetrischem Profil jeweils in Stufen verdreht einstecken. Ein regelmäßiges Sechseck lässt also z. B. sechs Winkelstufen zu, also jeweils um 60° zueinander verdreht. Eine noch feinere Auflösung ist durch zahnradförmige Profile zu erreichen, auch als Kerbverzahnung bezeichnet. Mit wachsender Anzahl der Zähne bzw. Kerben wächst die Anzahl der durch Einstecken erreichbaren, verschiedenen Ausrichtungen.

[0031] Wenn die Höhe des Ständers durch Absägen auf der Baustelle variierbar sein soll, muss das Profil des Ständers bis in die äußerste Spitze hinein gleichmäßig und mit zueinander parallelen Wandungen verlaufen.

[0032] Falls jedoch nur eine einzige Höhe der Ständer erforderlich ist, kann die Spitze auch als Kegel oder Kegelstumpf ausgerichtet werden. Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass sich die Aufnahmen oder die Gabel oder der Kabelclips selbst zentrieren und sogar durch weiteres Aufdrücken auf den Ständer noch intensiver damit verbinden.

[0033] Eine andere Alternative zur Verbindung zwischen Ständerspitze und den aufzusetzenden Teilen ist ein Bajonettverschluss, jedoch nur dann, wenn die Anwendung keine absolute Verdrehsteifigkeit erfordert. Dann muss in diesem wie auch in anderen, in sich verdrehbaren Verbindungen eine Klemmschraube senkrecht zur Längsachse des Ständers angeordnet werden, die die Spitze mit dem darauf aufgesetzten Teil fest verbindet.

[0034] Für die Aufnahmen können alle bisher bekannten Formen sowie neue, z. B. an spezielle Funktionselemente des Kabelbaumes angepasste Varianten verwendet werden. Eine sehr weit verbreitete und universell anwendbare Form für eine Aufnahme ist eine horizontale Platte mit einem seitlichen Rand. Je nach Anwendung können es auch zwei Ränder sein, die z. B. in einem Winkel zueinander angeordnet sind. Eine andere, sinnvolle Form für eine Aufnahme ist eine Wanne. Oder die Aufnahme ist komplementär zu den äußeren Abmessungen eines Funktionselementes im Kabelbaum wie z.B. Stecker, Verbinder, Schalter, Leuchte, Sensor oder ganze Elektronikbaugruppe geformt.

[0035] Eine weitere Variante der Aufnahme ist eine Zwischenhalterung mit der andere, nicht systemkonforme Aufnahmen oder Kabelverbindungen befestigt werden können.

[0036] Bei der Verlegung des Kabels hilft besonders eine nach oben offene, etwa U-förmige Gabel. Denkbar ist es jedoch auch eine Gabel in Form eines gekrümmten Abschnittes einer Rinne, insbesondere für die Formung von recht engen Biegeradien eines Kabelbaumes. Diese beiden Formen von Gabeln dienen nur als Werkzeug im Kabelbaumfertigungsfeld.

[0037] Es sind jedoch auch Kabelclipse denkbar, die auch nach der Entnahme des fertigen Kabelbaumes aus dem Kabelbaumfertigungsfeld am Kabel verbleiben und zur späteren Befestigung des Kabelbaumes dienen. Wenn diese eine systemkonforme Ausnehmung besitzen, mit der sie direkt auf die Spitze des Ständers aufgesetzt werden können, wird eine Aufnahme eingespart. Denkbare Formen solcher Kabelclipse werden auch Kabelhalterungen, Kabelbefestigungen, Kabelschellen, Kabelführungen, Kabeltüllen, Kabeldurchführungen, Boxenplomben oder Durchziehplomben genannt.

[0038] Bei der Fertigung von Kabelbäumen gibt es etliche Fehlermöglichkeiten, so dass die Prüfung des Kabelbaumes unbedingt zu seiner Fertigung dazu gehört. Für solche Prüfzwecke können Aufnahmen elektrisch leitend ausgeführt sein und einen Kontakt zu einem Stecker oder einem einzelnen Kabel haben. Dabei kann es sinnvoll sein, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung von der Aufnahme über den Ständer und den Fuß bis hinunter zu einer elektrisch leitfähigen Schicht der Verbindungsplatte hergestellt wird. Damit kann über einen benachbarten, ebenfalls vollständig elektrisch leitfähigen Ständer ein Stromkreis geschlossen werden, der für Prüfzwecke nutzbar ist.

[0039] Als eine weitere Ausstattungsoption können in den Ständer Prüfeinrichtungen eingebaut werden, die z.B. mechanisch oder elektrisch arbeiten. Ein Beispiel dafür ist ein Funksender, der ein Prüfergebnis drahtlos an eine zentrale Prüfstation weiterreicht.

[0040] Zur Energieversorgung solcher Baugruppen kann in wenigstens einem Ständer ein Einbauraum oder eine andere Montagemöglichkeit für einen Energiespeicher und/oder einen Energiewandler integriert werden. Beispiele für bewährte Energiespeicher sind ein Akkumulator, ein Kondensator und/oder eine Batterie. Diese Speicher müssen mit der gleichen Energieform aufgeladen werden, die sie abgeben. Wenn der Speicher entleert ist, kann er entweder ausgewechselt werden oder über eine - auch nur kurzzeitige - Energieversorgung wieder aufgeladen werden. Die dafür erforderlichen Anschlüsse könne außerhalb der Ladezeiten für andere Zwecke verwendet werden.

[0041] Eine andere oder zusätzliche Möglichkeit zur Energieversorgung sind Energiewandler. Diese Wandler können z.B. einen kleinen Anteil von der mechanischen Energie beim Einsetzen eines Elementes auf eine Aufnahme oder in die Kabelverlegehilfe abzweigen und in elektrische Energie umformen, z.B. mit einem Piezoelement oder einer Magnetspule. Oder ein Solarmodul wandelt Tageslicht oder die Hallenbeleuchtung in elektrische Versorgungsenergie um.

[0042] Auf diese Weise kann eine elektrische Prüfeinrichtung oder eine andere Fertigungseinrichtung auch ohne festen Anschluss an eine Stromversorgung mit Energie versorgt werden.

[0043] Eine Alternative zur Zuführung von elektrischer Energie ist eine Verlegeplatte, die mit zwei elektrisch leitenden und voneinander isolierten Schichten versehen ist. Bei dieser Ausführungsform sind etliche Untervarianten zur Herstellung einer elektrisch leitenden, zweipoligen Verbindung über Fuß, Ständer und Aufnahme mög-

lich.

[0044] Sinnvoll ist es, die Befestigungsmittel des Fußes als elektrische Verbindung zu nutzen. Wenn die Befestigungsmittel Schrauben sind, muss die erste Schraube so lang sein, dass sie die nähergelegene, elektrisch leitende Schicht der Verlegeplatte durchbricht und so kurz sein, dass sie von der zweiten, elektrisch leitenden Schicht beabstandet sind. Wenigstens eine zweite Schraube muss länger als die erste Schraube sein und zwar so lang, dass sie die ferner gelegene, elektrisch leitende Schicht durchbricht und dabei zur ersten, elektrisch leitenden Schicht beabstandet ist oder davon elektrisch isoliert ist.

[0045] Bei dieser Ausführungsform können die Schrauben entweder von der bestückten Seite der Verlegeplatte oder von der unbestückten Seite hier eingeschraubt werden. Sinnvoll ist es, sie in eine elektrisch leitende Schicht einzusenken. In jedem Fall kann die zweite, längere Schraube auf ihrem Schaft einen isolierenden Abstandshalter aufweisen. Der entscheidende Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass der Befestigungsfuß an jeder beliebigen Stelle der Platte angebracht werden kann.

[0046] Wenn die Ständer jedoch in den Kreuzungspunkten eines Rasters angeordnet werden können, bietet es sich an, die erste elektrisch leitende Schicht mit Öffnungen zu versehen, durch welche die jeweils längeren zweiten Schrauben hindurchgeführt werden können, ohne Kontakt zu dieser Schicht zu haben.

[0047] Alternativ kann der Fuß auch so ausgeführt werden, dass er einen einzigen Zapfen aufweist, der als Zentralbefestigung in der Verlegeplatte dient. Auch ein solcher Zapfen kann mit zwei voneinander isolierten Kontakten versehen werden, die jeweils mit der ersten und der zweiten elektrisch leitenden Schicht in Kontakt kommen.

[0048] Im Folgenden sollen weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung anhand von Beispielen näher erläutert werden. Diese sollen die Erfindung jedoch nicht einschränken, sondern nur erläutern. Es zeigt in schematischer Darstellung:

Figur 1 Ständer 1 mit Aufnahme 31

Figur 2 Kabelbaumfertigungsfeld mit neun Ständern 1

[0049] Die Figuren zeigen im Einzelnen:

[0050] In Figur 1 ist als Schrägbild ein Ständer 1 gezeichnet, der auf seiner Spitze 12 eine Aufnahme 31 trägt, die an der vorderen Ecke zeichnerisch eingeschnitten worden ist, um an ihrer Unterseite die Ausnehmung 33 sichtbar werden zu lassen, welche über die Spitze 12 des Ständers 1 gestülpt ist.

[0051] Im hier gewählten Beispiel hat der Ständer 1 ein kreisförmiges Profil. Mit diesem Profil greift die Spitze 12 in eine ebenfalls kreisförmige Ausnehmung 33 an der Unterseite der Aufnahme 31 ein.

[0052] In diesem Beispiel ist die Aufnahme 33 eine Bohrung in einem zylindrischen Fortsatz an der ansonsten ebenen Unterseite der Aufnahme 31.

[0053] Der Fuß 11 an der Unterseite des Ständers 1 weist in diesem Beispiel als Befestigung an der - hier nicht dargestellten - Verlegeplatte 2 die Schrauben 61 und 62 auf.

[0054] In Figur 1 ist gut nachvollziehbar, dass die Aufnahme 31 auf die Spitze 12 des Ständers 1 aufgesteckt ist und einfach nach oben abgezogen werden kann. Da bei Benutzung von oben her die Last des - hier nicht gezeichneten - Funktionselementes auf der Aufnahme 31 ruht, ist die Aufnahme 31 in ihrer Position auf der Spitze 12 des Ständers 1 verlässlich gesichert.

[0055] In Figur 2 ist in perspektivischer Ansicht ein Ausschnitt aus einem Kabelbaumfertigungsfeld mit insgesamt neun Ständern 1 wiedergegeben. Davon ist nahe der vorderen Ecke der in Figur 1 bereits gezeichnete Ständer 1 mit einer darauf ruhenden Aufnahme 31 zu erkennen, die zeichnerisch an der vorderen Ecke aufgeschnitten ist. Auch die acht anderen Ständer 1 sind bestückt, und zwar mit fünf weiteren Aufnahmen 31, von denen vier als Funktionselement 5 jeweils einen Stecker am Ende eines Zweiges des Kabelbaumes 4 tragen und die Aufnahme 31 in Bildmitte einen Kabelclips 7 trägt.

[0056] Des Weiteren sind drei U-förmige Gabeln 32 zur Führung des Kabelbaumes 4 eingezeichnet. An der rechts oben dargestellten Gabel 32 ist am Verbindungspunkt der beiden Schenkel die Verdickung zu erkennen, innerhalb derer die in diesem Fall bohrungsförmige Ausnehmung 33 eingebracht ist, mit der die Kabelverlegehilfe 32 auf die Spitze 12 des Ständers 1 aufgesteckt ist.

[0057] In Figur 2 ist gut zu erkennen, wie die Gabeln 32 zur Herstellung von Biegungen des Kabelbaumes genutzt werden und wie sie den Kabelbaum in geraden Stellen unterstützen. Ebenfalls ist erkennbar, dass die Aufnahmen 31, in diesem Beispiel tischförmig mit einem Rand an der Seite gestaltet, universelle Auflagen für verschiedene Typen von Schaltern und Steckern am Ende der Zweige des Kabelbaumes sein können.

[0058] Als eine weitere Ausführungsvariante ist in Figur 2 am Rand der Verlegeplatte 2 die obere, erste, elektrisch leitende Schicht und die untere, zweite, elektrisch leitende Schicht zu erkennen. In Figur 1 ist in dem zeichnerischen Einschnitt an der linken Kante der Verlegeplatte 2 leicht ersichtlich, wie die kürzere erste Schraube 61 mit ihrem Schaft nur in die erste, elektrisch leitende Schicht reicht und die zweite, längere Schraube 62 durch die erste, elektrisch leitende Schicht 21 hindurch bis in die zweite, elektrisch leitende Schicht 22 reicht. Sichtbar ist, dass die durchstoßene, obere, elektrisch leitende Schicht 21 als Isolierung zum Schaft der längeren Schraube 62 eine Bohrung aufweist, die bis auf die untere Schicht 22 herunter reicht.

[0059] Alternativ kann die längere Schraube 62 auch eine - hier nicht gezeichnete - Isolierung am oberen Teil des Schaftes aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0060]

1 Ständer
11 Fuß des Ständers 1
12 Spitze des Ständers 1
2 Verlegeplatte, auf der der Fuß 11 befestigt werden kann
21 erste, elektrisch leitende Schicht der Verlegeplatte 2
22 zweite, elektrisch leitende Schicht der Verlegeplatte 2
31 Aufnahme, auf der Spitze 12 aufsteckbar
32 Gabel, auf der Spitze 12 aufsteckbar
33 Ausnehmung, an der Unterseite der Aufnahme 31 oder der Unterseite der Gabel 32
4 Kabelbaum, durch Gabel 32 getragen
5 Funktionselement an Kabelbaum 4, durch Aufnahme 31 ge- tragen
61 erste Schraube zur Befestigung des Fußes 11 auf der Verle- geplatte 2, reicht nur bis zur ersten, elektrisch leitenden Schicht 21
62 zweite Schraube zur Befestigung des Fußes 11 auf der Verle- geplatte 2, länger wie die erste Schraube 61, reicht bis zur zweiten, elektrisch leitenden Schicht 22
7 Kabelclips

Patentansprüche

1. Kabelbaumfertigungsfeld zur Herstellung eines Kabelbaums (4), bestehend aus

- einer Verlegeplatte (2), auf der
- mehrere längliche, etwa vertikal ausgerichtete Ständer (1) mit einem Fuß (11) befestigbar sind, von denen
- wenigstens ein Ständer (1) an seiner Spitze (12) eine Gabel 32 zur direkten Führung des Kabelbaums (4) trägt,
- die auf die Spitze (12) aufsteckbar ist,

wobei

- die Form der Spitze (12) komplementär zu einer Ausnehmung (33) an der Unterseite der Gabel (32) ist

dadurch gekennzeichnet, dass

- wenigstens ein Ständer (1) eine Aufnahme (31) trägt, die zum Aufnehmen eines Funktionselementes (5) dient, das mit dem Kabelbaum (4) verbunden ist, und
- wenigstens ein Ständer (1) einen Kabelclips (7) trägt.

2. Kabelbaumfertigungsfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Ständer (1) eine Aufnahme (31) trägt, in die ein Kabelclips (7) insetzbar ist.

3. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf wenigstens einen Ständer (1) ein Kabelclips (7) direkt aufsetzbar ist.

4. Kabelbaumfertigungsfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Verbindung zwischen Ständerspitze und den aufzusetzenden Teilen verdrehsteif ist und
- die Befestigungsmittel des Fußes (11) auf der Verlegeplatte (2) wenigstens zwei Schrauben sind.

5. Kabelbaumfertigungsfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Energieversorgung der einzelnen Ständer (1) die Verlegeplatte (2) mit zwei elektrisch leitenden und voneinander isolierten Schichten (21) und (22) versehen ist, die mit den beiden Polen einer elektrischen Versorgungsspannung verbunden sind und jeder Fuß (11) mit beiden Schichten (21) und 22 elektrisch leitend verbunden ist.

6. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel der Ständer (1) auf der Verlegeplatte (2) die elektrische Verbindung zu den beiden leitenden Schichten sind.

7. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel Schrauben sind, von denen

- wenigstens eine erste Schraube (61) so lang ist, dass sie die näher gelegene, elektrisch leitende Schicht (21) der Verlegeplatte (2) durchbricht und so kurz, dass sie von der zweiten, elektrisch leitenden Schicht (22) beabstandet ist und
- wenigstens eine zweite Schraube (62) länger als die erste Schraube (61) ist und zwar so lang, dass sie die ferner gelegene, elektrisch leitende Schicht (22) durchbricht und zur ersten, elektrisch leitenden Schicht (21) beabstandet ist oder davon elektrisch isoliert ist.

8. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben von der bestückten Seite der Verlegeplatte (2) her eingeschraubt sind.

9. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Ausnehmung (33) eine Rastnase trägt, die in eine komplementäre Vertiefung oder Öffnung in der Spitze (12) einrastbar ist.

10. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (12) als ein Profilabschnitt geformt ist.

11. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil der Spitze (12)

ein Dreieck oder
ein Viereck oder
eine Sechseck oder
ein anderes Polygon oder
ein Oval oder
ein Stern oder
ein Zahnrad

ist.

12. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (12) als Kegel oder als Kegelstumpf geformt ist.

13. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ausnehmung (33) eine Klemmschraube in etwa senkrecht zu deren Längsachse angeordnet ist und von außen her zugänglich ist.

14. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (31) eine horizontale Platte aufweist, die etwa senkrecht zur Längsachse ihrer Ausnehmung (33) ausgerichtet ist.

15. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontale Platte wenigstens einen seitlichen Rand aufweist.

16. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (31) als Zwischenhalterung geformt ist für andere Aufnahmen oder für andere Kabelverlegehilfen, die eine nicht systemkonforme Befestigungen aufweisen.

17. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gabel (32) als ein gekrümmter Abschnitt einer Rinne geformt ist.

18. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fuß (11) mit einer elektrisch leitfähigen Schicht auf der Verlegeplatte (2) verbunden ist und durch den Ständer (1) eine elektrisch leitende Verbindung bis zur Spitze (12) verläuft und die Spitze (12) einen Kontakt aufweist, der eine elektrisch leitende Verbindung zu einem komplementären Kontakt in einer Aufnahme (31) herstellt.

19. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Ständer eine Prüfeinrichtung für den Kabelbaum (4) einbaubar ist.

20. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfeinrichtung elektrisch arbeitet.

21. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Energiespeicher in wenigstens einen Ständer (1) integrierbar ist.

22. Kabelbaumfertigungsfeld nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher

- ein Akkumulator und/oder
- ein Kondensator und/oder
- eine Batterie ist.

23. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Energiewandler in wenigstens einen Ständer (1) integrierbar ist.

24. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiewandler

- ein Piezoelement und/oder
- eine Magnetspule und/oder
- ein Solarmodul ist.

25. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben von der unbestückten Seite der Verlegeplatte (2) her eingeschraubt sind.

26. Kabelbaumfertigungsfeld nach den vorhergehenden Ansprüchen 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben in eine elektrisch leitende Schicht eingesenkt sind.

27. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite, längere Schraube (62) auf ihrem Schaft einen isolierenden Abstandshalter aufweist.

28. Kabelbaumfertigungsfeld nach dem vorhergehenden Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die näher gelegene, erste, elektrisch leitende Schicht (21) Öffnungen aufweist, durch welche die zweiten Schrauben (62) einschraubbar und beabstandet zur ersten Schicht (21) sind.

29. Kabelbaumfertigungsfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fuß (11) einen länglichen Zapfen aufweist, der in die Platte (2) hineinragt und zwei voneinander isolierte Kontakte aufweist, die mit der ersten elektrisch leitenden Schicht (21) und der zweiten, elektrisch leitenden Schicht (22) jeweils einen Kontakt aufweisen.

Claims

1. Cable harness production system for producing a cable harness 4, comprising

- an installation plate 2, on which
- a plurality of elongated, approximately vertical posts 1 can be fixed by means of a foot 11, of which
- at least one post 1 bears, at its tip 12, a fork 32 for direct guidance of the cable harness 4,
- which can be plugged onto the tip 12,
- the shape of the tip 12 being complementary to a recess 33 on the underside of the fork 32,

characterised in that

- at least one post 1 bears a receptacle 31, which serves to receive a functional element 5, which is connected to the cable harness 4, and
- at least one post 1 bears a cable clip 7.

2. Cable harness production system according to claim 1, **characterised in that** at least one post 1 bears a receptacle 31, into which a cable clip 7 can be inserted.

3. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** a cable clip 7 can be directly mounted on at least one post 1.

4. Cable harness production system according to claim 1, **characterised in that**

- the connection between the post tip and the parts to be mounted thereon is rotationally rigid, and
- the means for fixing the foot 11 on the installation plate 2 comprise at least two screws.

5. Cable harness production system according to claim 1, **characterised in that**, in order to supply the individual post 1 with energy, the installation pate 2 is provided with two electrically conductive layers 21 and 22, which are insulated from one another and are connected to the two poles of an electrical supply voltage, and each foot 11 is electrically connected to both layers 21 and 22.

6. Cable harness production system according to the preceding claim 5, **characterised in that** the means for fastening the post 1 on the installation plate 2 are the electrical connection to the two conductive layer.

7. Cable harness production system according to the preceding claim 6, **characterised in that** the fastening means are screws, of which

- at least one first screw 61 is long enough to penetrate the nearer electrically conductive layer 21 of the installation plate 2, and short enough that it is spaced from the second electrically conductive layer 22 and
- at least one second screw 62 is longer than the first screw 61, specifically so long that it penetrates the more distant electrically conductive layer 22 and is spaced from the first electrically conductive layer 21 or is electrically insulated from it.

8. Cable harness production system according to the preceding claim 7, **characterised in that** the screws are screwed in from the populated side of the installation plate 2.

9. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the recess 33 bears a detent lug, which engages in a complementary depression or opening in the tip 12.

10. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the tip 12 is shaped as a profile section.

11. Cable harness production system according to the preceding claim 10, **characterised in that** the profile of the tip 12 is

a triangle or
a rectangle or
a hexagon or
another polygon or
an oval or
a star or
a gear wheel

12. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the tip 12 is shaped as a cone or a truncated cone.

13. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** a clamping screw is arranged in the recess 33, approximately perpendicular to its longitudinal axis, and is externally accessible.

14. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the receptacle 31 has a horizontal plate, which is oriented approximately perpendicular to the longitudinal axis of its recess 33.

15. Cable harness production system according to the preceding claim 14, **characterised in that** the horizontal plate has at least one lateral edge.

16. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the receptacle 31 is shaped as an intermediate holder for other receptacles or for other cable installation plates that have non system-conformal fastenings.

17. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the fork 32 is shaped as a curved section of a trough.

18. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the foot 11 is connected to an electrically conductive layer on the installation plate 2, and, via the the post 1, an electrically conductive connection runs as far as the tip 12, and the tip 12 has a contact, which produces an electrically conductive connection with a complementary contact in a receptacle 31.

19. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** a test facility for the cable harness 4 can be incorporated into the posts.

20. Cable harness production system according to the preceding claim 19, **characterised in that** the test facility is electrically operated.

21. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** an energy store can be integrated into at least one post 1.

22. Cable harness production system according to claim 21, **characterised in that** the energy store

- is an accumulator and/or
- a capacitor and/or
- a battery.

23. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** an energy transformer can be integrated into at least one post 1.

24. Cable harness production system according to the preceding claims 23, **characterised in that** the energy transformer

- is a piezo element, and/or
- a magnetic coil and/or
- a solar module.

25. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the screws are screwed in from the unpopulated side of the installation plate 2.

26. Cable harness production system according to the preceding claims 5 to 7, **characterised in that** the screws are countersunk in an electrically conductive layer.

27. Cable harness production system according to the preceding claim 7, **characterised in that** the second longer screw 62 has an insulating spacer on its shaft.

28. Cable harness production system according to the preceding claim 27, **characterised in that** the nearer, first electrically conductive layer 21 has openings, through which the second screws 62 can be screwed and are spaced from the first layer 21.

29. Cable harness production system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the foot 11 has an elongated pin, which projects into the plate 2, and has two contacts, which are insulated from one another and are in each case in contact with the first electrically conductive layer 21 and the second electrically conductive layer 22.

Revendications

1. Champ de fabrication de faisceaux de câbles destiné à fabriquer un faisceau de câbles 4 composé de

■ une plaque de pose 2, sur laquelle
■ plusieurs montants 1 à peu près orientés à la verticale peuvent être fixés avec un pied 11, parmi lesquels
■ au moins un montant 1 porte sur sa pointe 12 une fourche 32 destinée à guider directement le faisceau de câbles 4,
■ laquelle peut être enfichée sur la pointe 12 sachant que
la forme de la pointe 12 est complémentaire à une réservation 33 sur la face inférieure de la fourche 32
caractérisé par le fait

■ **qu'**au moins un montant 1 porte une réception 31 qui sert à réceptionner un élément fonctionnel 5 qui est relié au faisceau de câbles 4, et
■ qui porte au moins un clip de câble.

2. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 1 **caractérisé par le fait qu'**au moins un montant 1 porte une réception 31 dans laquelle un clip de câble 7 peut être inséré.

3. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à une des revendications précédentes **caractérisé par le fait qu'**un clip de câble 7 peut être directement posé sur au moins un montant 1.

4. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication 1 **caractérisé par le fait que**

■ la liaison entre la pointe du montant et les pièces devant être posées dessus résiste à la torsion et
■ que les moyens de fixation du pied 11 sur la plaque de pose consistent au moins en deux vis.

5. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'**afin d'alimenter en énergie les différents montants 1, la plaque de pose 2 est pourvue de deux couches électriquement conductrices 21 et 22 isolées l'une par rapport à l'autre, qui sont reliés aux deux pôles d'une tension d'alimentation électrique et que chaque pied 11 est relié par une liaison électriquement conductrice aux deux couches 21 et 22.

6. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 5, **caractérisé par le fait que** le moyen de fixation des montants 1 sur la plaque de pose 2 est constitué par les deux couches électriquement conductrices.

7. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 5, **caractérisé par le fait que** les moyens de fixation sont des vis, parmi lesquelles

■ au moins une première vis 61 est suffisamment longue pour transpercer la couche électriquement conductrice la plus proche 21 de la plaque de pose, et suffisamment courte pour rester à distance de la seconde couche électriquement conductrice 22.

8. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 7, **caractérisé par le fait que** les vis peuvent être vissées depuis la face équipée de la plaque de pose 2.

9. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la réservation 33 porte un nez d'arrêt qui peut être encranté dans un renfoncement ou une ouverture complémentaire dans la pointe 12.

10. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la pointe 12 a la forme d'une section de profilé.

11. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 10, **caractérisé par le fait que** le profilé de l'extrémité 12 est

un triangle ou
un carré ou
un hexagone ou
un autre polygone ou
un ovale ou
un cercle ou
une étoile ou
une roue dentée.

12. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la pointe 12 a la forme d'un cône ou d'un tronc de cône.

13. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**une vis de serrage dans la réservation 33 est disposée à peu près à la verticale par rapport à son axe longitudinal et est accessible depuis l'extérieur.

14. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la réception 31 présente une plaque horizontale qui est orientée à peu près à la verticale de l'axe longitudinal de sa réception 33.

15. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 14, **caractérisé par le fait que** la plaque horizontale présente au moins un bord latéral.

16. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la réception 31 a la forme d'un support intermédiaire pour les autres réceptions ou pour d'autres aides à la pose de câbles présentant des fixations non-conforme au système.

17. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la fourche 32 a la forme

de la section recourbée d'une goulotte.

18. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le pied 11 est relié à une couche électriquement conductrice sur la plaque de pose 2 et qu'il y a, à travers le montant, une liaison électriquement conductrice jusqu'à la pointe 12 et que la pointe 12 présente un contact qui crée une liaison électriquement conductrice avec un contact complémentaire dans une réception 31.

19. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**un dispositif de contrôle peut être monté dans le montant pour le faisceau de câbles 4.

20. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 19, **caractérisé par le fait que** le dispositif de contrôle fonctionne électriquement.

21. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**un réservoir d'énergie peut être intégré à au moins un montant 1.

22. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 21, **caractérisé par le fait que** le réservoir d'énergie est

- un accumulateur et/ou
- un condensateur et/ou
- une batterie.

23. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**un convertisseur d'énergie peut être intégré dans au moins un montant 1.

24. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le convertisseur d'énergie est

- un élément piezo et/ou
- une bobine magnétique et/ou
- un module solaire.

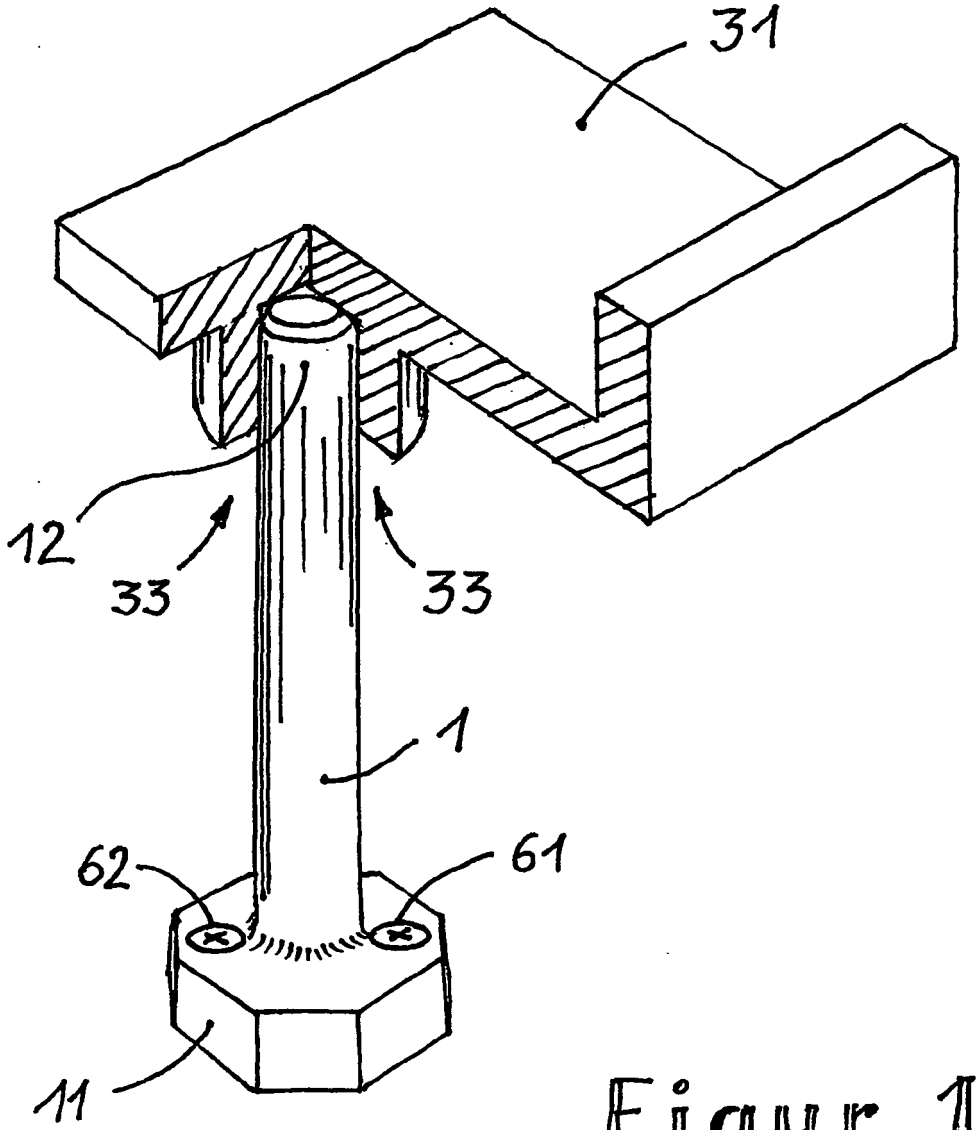
25. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les vis sont vissées depuis la face non équipée de la plaque de pose 2.

26. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme aux revendications 5 à 7, **caractérisé par le fait que** les vis sont enfoncées dans une couche conductrice électriquement.

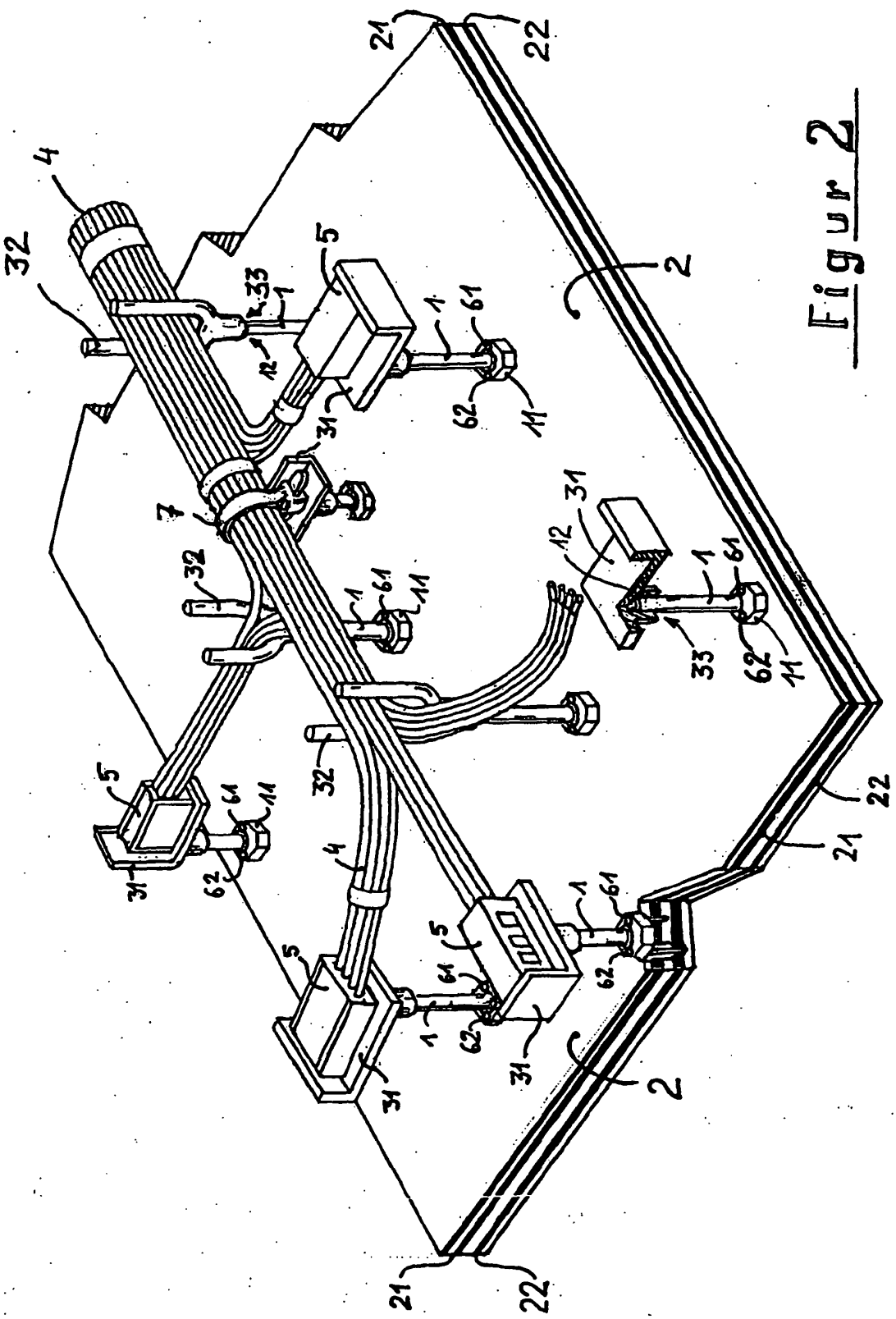
27. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 7, **caractérisé par le fait que** la seconde vis 62 plus longue présente un support entretoise isolant sur sa tige.

28. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à la revendication précédente 27, **caractérisé par le fait que** la couche électriquement conductrice 21 la plus proche présente des ouvertures à travers lesquelles les secondes vis 62 peuvent être vissées et conservent une certaine distance par rapport à la première couche.

29. Champ de fabrication de faisceaux de câbles conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le pied 11 présente un pivot allongé qui dépasse à l'intérieur de la plaque 2 et présente deux contacts isolés l'un par rapport à l'autre qui établissent respectivement un contact avec la première couche électriquement conductrice 21 et avec la seconde couche électriquement conductrice 22.



Figur 1


21
22
4
32
5
2
33
1
61
62
11
31
12
7
32
61
11
1
31
12
61
1
33
62
11
5
61
11
62
31
32
4
5
61
1
62
5
1
62
31
31
2
21
22
21
22

Figur 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5945635 A, Coutaro Suzuki **[0007]**
- WO 9520818 A **[0011]**
- US 5694678 A **[0015]**
- EP 0924713 A1 **[0019]**