



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
06.11.2024 Patentblatt 2024/45

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01B 13/012 ^(2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 24167598.2

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01B 13/01245; H01B 13/01254; H01B 13/01227

(22)

Anmeldetag: 28.03.2024

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72)

Erfinder:
• ENDRES, Michael
97070 Würzburg (DE)
• MEHL, Stephan
91077 Neunkirchen am Brand (DE)
• RAU, Markus
97318 Kitzingen (DE)
• SEIDEL, Toralf
97232 Giebelstadt (DE)

(30)

Priorität: 04.05.2023 DE 102023204110

(71)

Anmelder: LEONI Bordnetz-Systeme GmbH
97318 Kitzingen (DE)

(74)

Vertreter: FDST Patentanwälte
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(54)

VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES VORGEFERTIGTEN KABELSATZES SOWIE VORGEFERTIGTER KABELSATZ

(57)

Zum Herstellen eines vorgefertigten Kabelsatzes (2) mit mehreren Leitungen (12) wird auf ein Verlegebrett (6) ein Trägernetz (4) gelegt, welches eine Vielzahl von Öffnungen (16) aufweist, die durch Trennsteg (14) voneinander abgegrenzt sind, wobei die Leitungen

(12)

einseitig auf dem Trägernetz (4) verlegt und an diesem ohne eine Decklage befestigt werden. Die Leitungen (12) werden über Befestigungselemente (26), wie beispielsweise Kabelbinder, am Trägernetz (4) formschlüssig befestigt

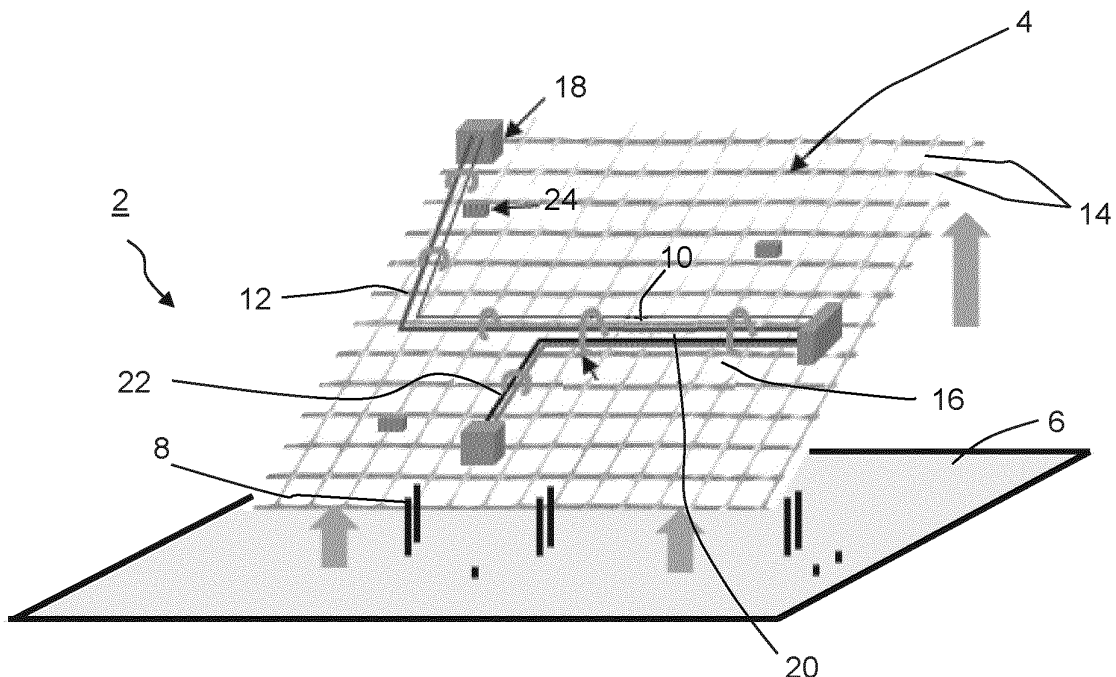


FIG 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines vorgefertigten Kabelsatzes sowie einen solchen vorgefertigten Kabelsatz.

[0002] Vorgefertigte Kabelsätze werden insbesondere in der Automobilindustrie eingesetzt. Sie weisen regelmäßig eine komplexe und teilweise ausstattungsabhängige Ausgestaltung auf. Die Herstellung ist trotz Automatisierungsbemühungen häufig weiterhin durch einen hohen manuellen Arbeitsaufwand geprägt. Ein Kabelsatz besteht regelmäßig aus mehreren elektrischen Leitungen, die zu einem Bündel zusammengefasst sind. Die Leitungen werden zunächst entlang einer gewünschten Verlegegeometrie auf einem sogenannten Verlegebrett händisch oder auch teilautomatisiert verlegt. Zur Bündelung werden insbesondere Bandierungen, speziell punktuelle Bandierungen (sogenannte Spottapes) eingesetzt. Daneben können auch Vollbandierungen oder Sparbandierungen angebracht werden. Deren Anbringung ist aufwendig und auch zeitintensiv.

[0003] Die hergestellten und vorgefertigten Kabelsätze weisen häufig bereits Stecker auf, die an den Leitungsenden angeschlagen sind. Die vorgefertigten Kabelsätze werden typischerweise von einem Herstellungsort, an dem sie hergestellt werden, zu einem entfernten Montageort transportiert und dort verbaut, speziell in ein Kraftfahrzeug verbaut. Bei den vorgefertigten Kabelsätzen handelt es sich häufig um biegeschlaffe Kabelsätze, die also nicht formstabil sind, wodurch deren Handhabung bei der Montage erschwert ist.

[0004] Aus der US 2020/0130613 A1 ist ein vorgefertigter Kabelsatz zu entnehmen, bei dem die Leitungen vereinzelt auf einem folienartigen Träger angebracht werden, welcher anschließend beispielsweise an einen Dachhimmel eines Kraftfahrzeugs befestigt wird.

[0005] Aus der JP 2014 231 272 A ist zur Befestigung eines Kabelsatzes an einem Trägerbauteil wiederum ein folienartiger Träger vorgesehen, welcher entweder in Teilen oder vollständig eine Netzstruktur aufweist. Die Netzstruktur dient zur Klebefestigung am Trägerbauteil, indem von oben ein Kleber aufgetragen wird, welcher durch die Netzstruktur hindurchtritt und den Träger und damit den Kabelsatz mit dem Trägerbauteil verbindet. Hierdurch wird eine vereinfachte Befestigung eines Kabelsatzes am Trägerbauteil angestrebt. Die individuellen Leitungen sind sandwichartig zwischen zwei Dämmlagen angeordnet, welche mit dem folienartigen Träger verbunden sind.

[0006] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Herstellung sowie die Handhabung eines vorgefertigten Kabelsatzes zu vereinfachen.

[0007] Die Aufgabe wird gemäß Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen eines vorgefertigten Kabelsatzes mit mehreren insbesondere elektrischen

Leitungen, bei denen auf ein Verlegebrett zunächst ein Trägernetz aufgelegt wird und anschließend die Leitungen entsprechend einer vorgegebenen Verlegegeometrie insbesondere unmittelbar auf dem Trägernetz verlegt und an diesem ohne eine Decklage befestigt werden. Das Trägernetz ist daher Teil des vorgefertigten Kabelsatzes.

[0008] Die Verlegung der Leitungen erfolgt vorzugsweise teilautomatisiert oder auch vollautomatisiert. Alternativ hierzu kann die Verlegung auch manuell erfolgen. Die Verlegegeometrie entspricht dabei bevorzugt einer endgültigen Verlegegeometrie im Fahrzeug, muss jedoch nicht zwingend dieser endgültigen Verlegegeometrie entsprechen.

[0009] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung weiterhin gelöst durch einen vorgefertigten Kabelsatz, welcher insbesondere nach dem Verfahren hergestellt ist und bei dem mehrere Leitungen insbesondere unmittelbar auf einem Trägernetz befestigt sind. Die mehreren Leitungen bilden insgesamt einen Leitungssatz aus. Unter Leitungssatz wird allgemein vorliegend eine Einheit von miteinander verbundenen Leitungen verstanden. Speziell weist der Leitungssatz eine verzweigte Geometrie mit einem gemeinsamen Hauptstrang mit mehreren Leitungen auf, von dem an ein oder mehreren Abzweigen jeweils ein oder mehrere Leitungen als Teilstränge abzweigen. Der Leitungssatz mit dem Trägernetz bildet den Kabelsatz aus. Die nachfolgend im Hinblick auf das Verfahren angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf den Kabelsatz zu übertragen und umgekehrt.

[0010] Unter Trägernetz wird allgemein ein flächiges, insbesondere (biege-)flexibles Gebilde beispielsweise aus Kunststoff oder einem textilen Stoff verstanden, welches über seine Fläche verteilt eine Vielzahl von Öffnungen aufweist. Diese sind dabei typischerweise gleichverteilt über vorzugsweise die gesamte Fläche und insbesondere matrixförmig angeordnet. Die Öffnungen sind durch die Trennstegte voneinander getrennt. Die Trennstegte bilden daher Zwischenbereiche zwischen den Öffnungen aus. Die Öffnungen machen bevorzugt einen Großteil (>50%) der Fläche des Trägernetzes aus. Bei dem Trägernetz handelt es sich beispielsweise um ein perforiertes Flächengebilde. In seiner allgemeinen Bedeutung kann das Trägernetz auch als ein gelochtes, also mit Löchern (Öffnungen) versehenes Flächenelement angesehen werden.

[0011] Insbesondere handelt es sich bei dem Trägernetz jedoch um ein klassisches Netz, welches durch sich kreuzende Stränge ausgebildet ist, zwischen denen die Öffnungen als Maschenöffnungen ausgebildet sind. Die typischerweise zunächst individuellen Stränge sind dabei an den Kreuzungspunkten miteinander verbunden. Neben diesen sich kreuzenden Strängen weist das Trägernetz bevorzugt keine weiteren Komponenten auf.

[0012] Bei dem Trägernetz handelt es sich insbesondere um ein großflächiges Flächengebilde, welches eine gesamte vom verzweigten Kabelsatz aufgespannte Fläche überdeckt. Das Trägernetz ist daher selbst nicht verzweigt und mit mehreren Armen oder Strängen ausgebildet. Das Trägernetz folgt daher insbesondere nicht

dem verzweigten Verlauf des Kabelsatzes. D.h. das Trägernetz liegt auch in Flächenbereichen vor, in denen keine Leitung verlegt ist. Gleichzeitig liegt der verzweigte Kabelsatz vollständig auf dem Trägernetz auf. Speziell ist das Trägernetz rechteckig, ggf. mit abgerundeten Ecken, rund oder oval ausgebildet.

[0013] Bei dem Trägernetz handelt es sich beispielsweise um ein biegeschlaffes, zweidimensionales Gebilde, welches in einer Ausführungsvariante keine Formstabilität aufweist, um beispielsweise eine dreidimensionale Verlegestruktur vorzugeben. Alternativ ist es formstabil ausgebildet.

[0014] In beiden Fällen ist weist es vorzugsweise eine allenfalls geringe Dehnbarkeit auf, ist also nicht elastisch.

[0015] Durch die Verwendung eines Trägernetzes auf dem die Einzelleitungen unmittelbar und damit ohne eine Zwischenlage aufgebracht werden, ist eine vereinfachte Montage ermöglicht. Das Trägernetz kann nämlich auf herkömmliche Verlegebretter ohne weiteres aufgelegt werden.

[0016] Die Verlegung der Leitungen erfolgt insbesondere lediglich auf einer Seite des Trägernetzes, so dass beim Kabelsatz nur auf einer Seite des Trägernetzes die Leitungen angeordnet sind.

[0017] Alternativ hierzu erfolgt eine beidseitige Verlegung der Leitungen, so dass also Leitungen an beiden Seiten am Trägernetz befestigt sind.

[0018] Bevorzugt wird das Trägernetz zunächst auf ein Verlegeelement, insbesondere ein Verlegebrett aufgelegt, bevor dann die Leitungen aufgelegt und am Trägernetz befestigt werden. Unter Verlegeelement wird allgemein ein Element verstanden, auf das das Trägernetz vorzugsweise flächig aufgelegt werden kann.

[0019] Unter Verlegebrett wird vorliegend allgemein ein plattenförmiger Träger verstanden, welcher vorzugsweise mit Verlegehilfen insbesondere in Form von vertikal abstehenden Führungsstiften ausgestattet ist. Die Verlegehilfen geben allgemein eine gewünschte Verlegegeometrie für die Leitungen des Kabelsatzes vor. Durch die Verwendung eines Trägernetzes kann dieses unter Beibehaltung dieser üblichen Verlegehilfen auf ein herkömmliches Verlegebrett aufgelegt werden.

[0020] Zudem ist durch das unmittelbare Auflegen der Kabel auf das Trägernetz auch eine vereinfachte Befestigung am Trägernetz ermöglicht, da hierzu die individuellen Trenntege (Stränge) herangezogen werden können, indem diese mit den Leitungen verbunden werden. D. h. die Befestigung der Leitungen erfolgt insbesondere direkt an diesen Trenntege.

[0021] Zusätzliche Maßnahmen zur Befestigung der Leitungen, wie beispielsweise eine Decklage oder auch eine Sandwichstruktur sind daher nicht nötig und es wird auf eine solche zusätzliche Decklage verzichtet. D. h. lediglich auf einer Seite der Leitungen ist ein Flächenelement in Form des Trägernetzes angeordnet. Die Leitungen sind also auch nicht bereichsweise von einer Decklage überdeckt und sind auch nicht in einer Gussmasse eingebettet.

[0022] Durch die Anordnung der einen Leitungssatz bildenden Leitungen auf dem Trägernetz ist darüber hinaus die Endmontage am vorgesehenen Trägerbauteil vereinfacht, da durch die Befestigung am Trägernetz entlang des gewünschten Verlegegeometrie die Geometrie vorgegeben ist und im Vergleich zu einem ansonsten biegeschlaffen Kabelsatz die Leitungen bereits definiert entlang den bei der späteren Endmontage vorgesehenen Verlegewegen angeordnet sind.

[0023] Durch das flächige, zweidimensionale Trägernetz ist auch ein Transport unter Beibehaltung der Verlegegeometrie ermöglicht und sichergestellt, was die Montage vereinfacht. Ein weiterer Vorteil der Verwendung des Trägernetzes ist darin zu sehen, dass dieses beim Transport, beispielsweise in einem Transportbehälter mit mehreren vorgefertigten Kabelsätzen, ein jeweiliges Trägernetz zugleich auch als Trennelement dient und dass hierdurch ein Verhaken oder Aneinanderhängen der verschiedenen Leitungssätze oder von Komponenten der verschiedenen Leitungssätze, beispielsweise angebrachte Stecker oder auch freie Kabelenden, vermieden ist.

[0024] Das Trägernetz ist allgemein nach Art eines Gewebes ausgebildet, bei dem die einzelnen als individuelle Stränge ausgebildeten Trenntege sich wechselseitig an Knotenpunkten kreuzen und zwischen sich die einzelnen (Maschen) Öffnungen ausbilden.

[0025] Die einzelnen Stränge sind beispielsweise miteinander verwoben und / oder - speziell bei Kunststoffsträngen - miteinander stoffschlüssig verbunden, beispielsweise verschweißt oder verklebt. Bei einer Ausführungsvariante mit einem Trägernetz aus Isoliermaterial werden alternativ zu Kunststoffsträngen Glasfaserstränge eingesetzt oder auch Kombinationsstränge, die einen Kern und einen Mantel aus verschiedenen Materialien aufweisen, beispielsweise einen zugfesten Kern, insbesondere aus Glasfaser und einen Kunststoffmantel.

[0026] Speziell aufgrund der Ausgestaltung nach Art eines Gewebes oder als Gewebe weist das Trägernetz - insbesondere bei einer nicht-leitfähigen Ausgestaltung - typischerweise eine Biegeflexibilität auf und ist bevorzugt nicht eigensteif ausgebildet.

[0027] Alternativ ist es - speziell bei einer nachfolgend beschriebenen leitfähigen Variante - formstabil ausgebildet.

[0028] Eine Öffnungsweite, insbesondere eine Maschenweite der Öffnungen liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 5 mm und 20 mm oder auch 30 mm. Typischerweise liegt die Öffnungsweite im Bereich zwischen 5 mm und 15 mm. Unter Öffnungsweite wird ein maximale Abstand zwischen gegenüberliegenden Randbereichen der jeweiligen Öffnung verstanden und insbesondere der lichte Abstand zwischen gegenüberliegenden Strängen einer jeweiligen Maschenöffnung. Die Dicke bzw. der Durchmesser der Stränge ist dabei allgemein geringer als die Öffnungsweite und beträgt beispielsweise maximal die Hälfte, ein Drittel oder ein Viertel der Öffnungsweite.

[0029] Gemäß einer ersten Ausführungsvariante besteht das Trägernetz aus einem Isoliermaterial und bildet insgesamt einen Isolierträger aus.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist demgegenüber das Trägernetz zumindest in Teilbereichen elektrisch leitfähig. Bevorzugt ist das Trägernetz über seine gesamte Fläche elektrisch leitfähig.

[0031] Für die leitfähige Ausbildung sind vorzugsweise die zuvor beschriebenen individuellen und miteinander verbundenen Stränge als leitfähige Stränge ausgebildet. Diese sind insbesondere gebildet durch einen metallischen massiven Draht oder auch durch einen metallischen Litzendraht (bestehend aus vielen Einzeldrähten). Diese sind gemäß einer ersten Variante als blanke Drähte ausgebildet, gemäß einer zweiten Variante sind sie mit einem Isoliermantel überzogen.

[0032] Die Stränge sind wiederum miteinander stoffschlüssig beispielsweise durch Schweißen miteinander verbunden oder miteinander verwoben.

[0033] Der besondere Vorteil dieser Ausgestaltung ist darin zu sehen, dass über das Trägernetz ein Anschluss von zumindest einer der darauf angebrachten Leitungen an ein durch das Trägernetz bereitgestelltes Bezugspotential, insbesondere Massepotential ermöglicht ist. In bevorzugter Ausgestaltung ist daher auch zumindest eine der angebrachten Leitungen elektrisch mit dem Trägernetz leitend verbunden. Diese am Trägernetz angeschlossene Leitung wird nachfolgend ohne Beschränkung der Allgemeinheit als Masseleitung bezeichnet.

[0034] Im endmontierten Zustand im Kraftfahrzeug ist das Trägernetz bevorzugt an dem erwähnten Bezugspotential angeschlossen, welches insbesondere durch ein Massepotential gebildet ist. Hierzu ist insbesondere ein Masseanschlusselement, beispielsweise eine Schraube oder Bolzen ausgebildet. Über dieses Masseanschlusselement ist das Trägernetz im montierten Zustand mit einem fahrzeugseitigen Massepotential, beispielsweise mit einer Masseleitung oder auch mit einem Karosseriebauteil, verbunden. Hierdurch ist in vorteilhafter Weise ein niederohmiger Masseanschluss erreicht.

[0035] Zur Ausbildung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen der zumindest einen Leitung und dem Trägernetz wird vorzugsweise ein Anschlussterminal herangezogen, welches insbesondere als ein Crimpelement ausgebildet ist. Über das Anschlussterminal ist die Masseleitung und/oder das Trägernetz durch Crimpen elektrisch kontaktiert. Bevorzugt sind beide Teile, also Masseleitung und Trägernetz, jeweils durch eine Crimpverbindung elektrisch kontaktiert. Bei dem Anschlussterminal handelt es sich in diesem Fall um ein sogenanntes Doppelcrimpelement.

[0036] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist das Trägernetz ein Basisnetz sowie zumindest einen darauf angebrachten leitfähigen Bereich auf. Bevorzugt sind mehrere leitfähige Bereiche angebracht. Das Basisnetz ist insbesondere wie zuvor zum Trägernetz beschrieben ausgebildet, beispielsweise nach Art eines Gewebes mit miteinander verbundenen individuellen Strängen. Die

Leitfähigkeit des Trägernetzes wird durch die angebrachten leitfähigen Bereiche ausgebildet. Das Basisnetz ist demgegenüber vorzugsweise Isolierend und nicht leitend. Das Basisnetz ist insbesondere wie das zuvor beschriebene Trägernetz in der nicht leitenden Variante ausgebildet.

[0037] Bei diesen leitfähigen Bereichen handelt es sich insbesondere ebenfalls um netzartige Bereiche, die also wiederum insbesondere durch miteinander verbundene individuelle leitfähige Stränge gebildet sind, wie sie zuvor beschrieben wurden. Bei diesen leitfähigen Bereichen handelt es sich insbesondere um streifenförmige Flächengebilde.

[0038] Die Befestigung der Leitungen erfolgt bevorzugt am Basisnetz. Die zuvor beschriebene elektrische Kontaktierung insbesondere der Masseleitung erfolgt an dem zumindest einen leitfähigen Bereich.

[0039] Bevorzugt sind mehrere dieser leitfähigen Bereiche miteinander verbunden. Alternativ oder ergänzend sind mehrere der leitfähigen Bereiche galvanisch voneinander getrennt. Im endmontierten Zustand im Fahrzeug sind an diesen getrennten leitfähigen Bereichen einerseits Signal- oder Kommunikationsleitungen und andererseits Versorgungsleitungen angeschlossen. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass störungsempfindliche Signalleitungen an einen getrennten Masseanschluss angeschlossen werden können.

[0040] In bevorzugter Weiterbildung sind an dem leitfähigen Bereich an unterschiedlichen, zueinander beabstandeten Positionen Masseleitungen angeschlossen oder es sind an unterschiedlichen Positionen eine Masseleitung sowie das Masseanschlusselement angeschlossen. Durch den leitfähigen Bereich wird daher für voneinander beabstandete Komponenten an unterschiedlichen Orten die Möglichkeit eines Masseanschlusses bereitgestellt.

[0041] Der besondere Vorteil des elektrisch leitfähigen Trägernetzes besteht allgemein darin, dass die grundsätzlich erforderlichen Masseanbindungen und damit Masseleitungen sehr kurz ausgebildet werden können und lediglich zur Kontaktierung mit dem Trägernetz ausgebildet sein müssen. Es besteht daher die Möglichkeit, verteilt über das Trägernetz an unterschiedlichsten Stellen, also dort wo die einzelnen Bauteile angebracht sind, durch kurze Masseleitungen die erforderliche Masseanbindung herzustellen.

[0042] Bei den Leitungen handelt es sich wahlweise um einzelne elektrische (Mantel-) Leitungen (Adern), um vorkonfigurierte Leitungen, bei denen endseitig beispielsweise bereits Kontaktelemente oder Stecker angeschlossen sind oder auch um Leitungsbündel. Die Leitungen werden beispielsweise vor, nach oder auch während ihrem Befestigen am Trägernetz bearbeitet, beispielsweise abgelängt, abisoliert, und / oder es werden Kontaktelemente, beispielsweise durch Crimpen angebracht usw. Neben mehrdrätigen Leitungen können auch eindrätige Leitungen verwendet werden. Es werden beispielsweise Lackdrähte und / oder kunststoffiso-

lierte Leitungen oder auch blanke Leiter verlegt. Die Verlegung von blanken Leitern ist insbesondere auch dadurch ermöglicht, dass aufgrund der Befestigung am Trägernetz die blanken Leiter in einem definierten (Isolier-) Abstand zueinander verlegt werden. Weiterhin werden vorzugsweise Sonderleitungen, speziell Mantelleitungen oder andere mechanische Bauteile, wie beispielsweise Bowdenzüge und / oder Medienschläuche auf dem Trägernetz befestigt. Insgesamt ist dadurch eine möglichst große Kompatibilität mit herkömmlichen Leitungsätzen erreicht.

[0043] In zweckdienlicher Ausgestaltung sind die Leitungen über Befestigungselemente mit dem Trägernetz verbunden, wobei die Befestigungselemente hierzu jeweils zumindest einen der Trennstege umschlingen. Als Befestigungselemente werden hierbei insbesondere sogenannte Kabelbinder oder alternativ ein Band, insbesondere ein selbstklebendes Band nach Art eines herkömmlichen Spottapes verwendet. In beiden Fällen wird das jeweilige Befestigungselement um die Leitung herum, durch eine der Öffnungen hindurch zur Rückseite des Trägernetzes geführt und wieder von der Rückseite her über eine weitere Öffnung zurückgeführt, sodass das Befestigungselement gemeinsam zumindest einen Trennsteg sowie die zumindest eine Leitung umschlingt.

[0044] Alternativ oder ergänzend hierzu ist eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Trennstegen und den Leitungen vorgesehen. Insbesondere ist hierbei eine unmittelbare, direkte stoffschlüssige Verbindung vorgesehen, bei der das Material des Trägernetzes und damit des jeweiligen Trennsteges mit dem (Isolier-) Material der Leitung eine stoffschlüssige Verbindung eingeht, ohne dass ein zusätzlicher Stoff, wie beispielsweise ein Kleber aufgebracht wird.

[0045] Die Verbindung erfolgt insbesondere durch ein stoffschlüssiges Verschweißen, beispielsweise Ultraschallschweißen oder auch thermisches Schweißen. Beim thermischen Schweißen erfolgt eine Erwärmung, sodass das Material zumindest einer der beiden Partner, ausgewählt aus Trägernetz und Leitung, zumindest erweicht und anschmilzt und beim Aushärten die stoffschlüssige Verbindung mit dem anderen Partner eingeht.

[0046] Im Hinblick auf die Variante des Verschweißen besteht das Trägernetz zumindest an seiner Oberseite in bevorzugter Ausgestaltung aus einem schweißbaren Material, insbesondere einem geeigneten Kunststoffmaterial. Unter schweißbares Material wird jegliches Material verstanden, welches bei einem geeigneten Schweißprozess, beispielsweise einem thermischen Prozess, einem Reibprozess oder einem Ultraschallprozess, eine stoffschlüssige Verbindung mit einem Mantelmaterial der Leitung eingehen kann. Hierzu werden insbesondere an sich bekannte Kunststoffmaterialien eingesetzt. Das Trägernetz und damit die einzelnen Trennstege bestehen daher aus einem solchen geeigneten schweißbaren Kunststoffmaterial, zumindest weisen sie einen Mantel aus einem solchen Material auf.

[0047] Im Hinblick auf ein möglichst einfaches Verle-

gen der Leitungen entlang einer gewünschten Verlegegeometrie sind auf dem insbesondere als Verlegebrett ausgebildeten Verlegeelement als Verlegehilfen Führungsstifte angeordnet, welche typischerweise vertikal vom Verlegebrett nach oben abstehen. Diese erstrecken sich durch das aufgelegte Trägernetz durch jeweils eine Öffnung hindurch. Beim Verlegen werden die Leitungen entlang dieser Führungsstifte verlegt und / oder um diese herumgeführt. Insbesondere definieren die Führungsstifte häufig Abzweige, bei denen ein Teil der Leitungen von einem Hauptstrang abgezweigt werden.

[0048] Speziell handelt es sich bei den Führungsstiften um gabelförmige Elemente, die an ihrem oberen Ende eine Gabel ausbilden, in die ein oder mehrere Leitungen eingelegt werden.

[0049] Allgemein weist der auf dem Trägernetz eingebrachte Leitungssatz in bevorzugter Ausgestaltung eine verzweigte Geometrie auf, welcher einen Hauptstrang aufweist, von dem ein oder mehrere Teilstränge abzweigen.

[0050] In bevorzugter Weiterbildung sind am Trägernetz weitere Komponenten befestigt, wobei sich bei diesen beispielsweise um Stecker, Elektronikbauteile oder auch Fixierelemente handelt, die zur Befestigung des vorgefertigten Kabelsatzes an dem Trägerbauteil ausgebildet sind.

[0051] Ein jeweiliger Stecker und / oder ein jeweiliges Elektronikbauteil ist dabei vorzugsweise an ein oder mehreren Leitungsenden angeschlossen. Bei den Elektronikbauteilen handelt es sich beispielsweise um Funktionseinheiten, wie Sensoren oder Aktoren. Darüber hinaus sind beispielsweise auch Steuereinheiten oder Steuerboxen auf dem Trägernetz befestigt und an dem Kabelsatz angeschlossen.

[0052] Auf dem Trägernetz ist in bevorzugter Ausgestaltung das bereits erwähnte zumindest eine Fixierelement angeordnet, und zwar beabstandet von den Leitungen. Das Fixierelement ist daher nicht direkt am Leitungsstrang angeordnet, sondern entfernt von diesem. Speziell sind mehrere Fixierelemente verteilt über das Trägernetz an diesem an vordefinierten Positionen befestigt. Bei der späteren Montage am Trägerbauteil insbesondere am Fahrzeug erfolgt die Befestigung mittels dieser Fixierelemente. Diese sind insbesondere nach Art von Clipsen ausgebildet, die also am Trägerbauteil an vordefinierten Befestigungspositionen insbesondere durch einfaches Einstecken in Aufnahmen am Trägerbauteil formschlüssig befestigt werden. Die Verteilung der Fixierelemente über das Trägernetz hinweg ermöglicht insgesamt eine einfache Befestigung des kompletten vorgefertigten Kabelsatzes mit dem flächenhaften Trägernetz. Das Trägernetz schmiegt sich dabei insbesondere auch der Geometrie des Trägerbauteils an. Die Fixierelemente sind daher entsprechend von vordefinierten Befestigungspunkten am Trägerbauteil am Trägernetz verteilt angeordnet.

[0053] In zweckdienlicher Ausgestaltung werden auf dem Trägernetz mehrere individuelle, vorgefertigte Lei-

tungssätze ausgebildet. Ein jeweiliger individueller Leitungssatz besteht jeweils aus mehreren zu einem gemeinsamen Leitungsbündel zusammengefassten Leitungen und ist insbesondere gebildet durch einen Hauptstrang und vorzugsweise ergänzend auch durch zumindest einen von dem Hauptstrang abzweigenden Teilstrang. Bei den mehreren individuellen Leitungssätzen handelt es sich insbesondere um identische Leitungssätze. Die individuellen Leitungssätze sind voneinander getrennt und nicht miteinander verbunden.

[0054] In zweckdienlicher Ausgestaltung werden die mehreren individuellen Leitungssätze in einem späteren Verfahrensschritt vereinzelt, wobei hierzu das Trägernetz beispielsweise durch Schneiden in mehrere Trägernetz-Teile getrennt wird, wobei auf einem jeden abgetrennten Trägernetz-Teil insbesondere genau ein individueller Leitungssatz angeordnet ist, der dann zusammen mit dem abgetrennten Teil des Trägernetzes den vorgefertigten Kabelsatz bildet. Zum Aufteilen der mehreren individuellen Leitungssätze ist daher lediglich ein Durchtrennen des Trägernetzes erforderlich.

[0055] Der spätere Verfahrensschritt wird an einem Montageort durchgeführt, welcher vorzugsweise entfernt vom Herstellungsort ist. Am Herstellungsort werden die Leitungen auf dem Trägernetz verlegt. Am Montageort wird der vorgefertigte Kabelsatz am Trägerbauteil angebracht. Beim Montageort handelt es sich beispielsweise um eine Fertigungslinie bei einem Fahrzeughersteller, wohingegen es sich beim Herstellungsort um die Fertigungsstätte eines Kabelsatz-Herstellers handelt.

[0056] Durch diese Maßnahme können daher mehrere Leitungssätze auf einem gemeinsamen Trägernetz angebracht werden und gemeinsam zum Montageort verbracht werden, wodurch der Transport und das Handling vereinfacht ist.

[0057] Bevorzugt werden beim Transport mehrere Trägernetze mit ein oder mehreren darauf angebrachten Leitungssätzen übereinander gelegt. Das jeweilige Trägernetz bildet daher eine Trennlage. Dadurch ist ein platzsparender Transport ermöglicht.

[0058] Für den Transport vom Herstellungsort zum Montageort, gegebenenfalls auch über ein Zwischenlager, wird das Trägernetz in bevorzugter Ausgestaltung zusammen mit den darauf verlegten Leitungen, also zusammen mit dem darauf angebrachten zumindest einen Leitungssatz, gefaltet oder gerollt und am Montageort entsprechend wieder aufgerollt oder aufgefaltet. Dadurch ist insgesamt ein einfaches Handling für den Versand und den Transport erreicht.

[0059] Bevorzugt wird durch das Zusammenlegen (Zusammenfalten oder Zusammenrollen) eine Transporttasche ausgebildet, durch die die einzelnen auf dem Trägernetz angebrachte Komponenten beim Transport geschützt sind. Die Transporttasche ist beispielsweise über ein Verschlussmittel gegen ein ungewolltes Öffnen (Aufklappen oder Aufrollen) geschützt.

[0060] Bei Bedarf wird das Trägernetz beispielsweise am Montageort noch auf eine gewünschte Endgeometrie

zugeschnitten.

[0061] Der vorgefertigte Kabelsatz wird speziell am Montageort mit dem Trägernetz flächig auf das Trägerbauteil insbesondere eines Kraftfahrzeugs gelegt und an diesem insbesondere mithilfe der Fixierelemente befestigt. Hierzu werden diese an definierten Montagepositionen mit dem Trägerbauteil bevorzugt formschlüssig verbunden. Bevorzugt erfolgt die Befestigung ausschließlich über die Fixierelemente.

[0062] Alternativ oder ergänzend zur Befestigung über die Fixierelemente wird das Trägernetz in bevorzugter Ausgestaltung stoffschlüssig am Trägerbauteil insbesondere durch Schweißen befestigt. Auch hierbei erfolgt insbesondere eine unmittelbare stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Material des Trägernetzes und dem Material des Trägerbauteils.

[0063] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Diese zeigen in vereinfachten Darstellungen:

FIG 1 eine perspektivische Darstellung eines Verlegebretts mit darauf aufgelegtem Trägernetz mit darauf angebrachten Komponenten und Leitungen,

FIG 2 eine Darstellung ausgehend von Figur 1, bei der das Trägernetz zusammen mit den darauf angebrachten Komponenten und Leitungen vom Verlegebrett abgehoben wird,

FIG 3 eine Aufsicht auf ein leitfähiges Trägernetz mit darauf angebrachten Komponenten, welche über Masseleitungen mit dem leitfähigen Trägernetz verbunden sind,

FIG 4 eine Aufsicht auf ein leitfähiges Trägernetz, welches ein Basisnetz mit darauf angebrachten, streifenförmigen leitfähigen Bereichen aufweist, an denen die Masseleitungen angeschlossen sind, sowie

FIG 5 eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung des leitfähigen Trägernetzes mit einem insbesondere als Crimpelement ausgebildeten Anschlussterminal zur elektrischen Verbindung einer Leitung mit dem Trägernetz.

[0064] Zur Herstellung eines vorgefertigten Kabelsatzes 2 wird gemäß den Figuren 1 und 2 zunächst ein Trägernetz 4 auf ein als Verlegebrett 6 ausgebildetes Verlegeelement aufgelegt. Bei dem Verlegebrett 6 handelt es sich um ein plattenförmiges Element, an dem Verlegehilfen 8 angebracht sind, welche die Geometrie eines auszubildenden Leitungssatzes 10 vorgeben. Bei den Verlegehilfen 8 handelt es sich insbesondere um vertikal nach oben abstehende Führungsstifte, die insbesondere nach Art von Gabeln ausgebildet sind. Sie weisen daher jeweils nach oben gerichtet zwei seitliche Stiften auf, die zwischen sich einen Freiraum definieren, in denen jeweils ein oder mehrere Leitungen 12 eingelegt werden, um den Leitungssatz 10 auszubilden.

[0065] Das Trägernetz 4 ist gebildet durch eine Viel-

zahl von sich kreuzenden Strängen 14 mit dazwischen ausgebildeten Maschenöffnungen 16, die im Ausführungsbeispiel rechteckig und insbesondere quadratisch ausgebildet sind. Die Stränge 14 bilden daher Trennsteg zwischen den durch die Maschenöffnungen 16 gebildeten Öffnungen. Die Stränge 14 sind insbesondere nach Art von Fasern ausgebildet und weisen beispielsweise einen Durchmesser von maximal wenigen Millimetern (max. 5mm, insbesondere max. 3mm oder weniger) auf.

[0066] Die Verlegehilfen 8 durchstoßen quasi das Trägernetz 4. Nach dem Auflegen des Trägernetzes 4 werden sukzessive einzelne Leitungen 12 oder auch mehrere Leitungen 12 gleichzeitig entlang der Verlegehilfen 8 verlegt. An den Leitungsenden sind Stecker 18 angeschlossen. Diese werden beispielsweise erst nach dem Verlegen der Leitungen 12 angeschlossen, können aber auch bereits zuvor angeschlossen sein.

[0067] Im Ausführungsbeispiel weist der ausgebildete Leitungssatz 10 eine verzweigte Struktur mit einem Hauptstrang 20 und einem von diesem abzweigenden Teilstrang 22 auf. Der Hauptstrang 20 selbst ist wiederum um eine Verlegehilfe 8 herum umgebogen.

[0068] Über die Fläche des Trägernetzes 4 verteilt sind neben den Steckern 18 weitere Komponenten, insbesondere als Klipse ausgebildete Fixierelemente 24 am Trägernetz 4 befestigt. Diese Fixierelemente 24 sind dabei zumindest teilweise beabstandet von dem Leitungssatz 10 angeordnet. Sie sind lediglich in geeigneter Weise mit dem Trägernetz 4 und nicht mit den Leitungen 12 verbunden und damit quasi frei und unabhängig von dem Leitungssatz 10 auf dem Trägernetz 4 angeordnet. Ihre jeweilige Position entspricht einer Befestigungsposition auf einem hier nicht näher dargestellten Trägerbauteil, an dem der vorgefertigte Kabelsatz 2 montiert wird.

[0069] Die Leitungen 12 sind entweder einzelweise oder auch mehrere gemeinsam mithilfe von Befestigungselementen 26 am Trägernetz 4 befestigt. Als Befestigungselemente 16 werden insbesondere Kabelbinde eingesetzt, welche durch das Trägernetz 4 und damit durch die Maschenöffnungen 16 hindurchgeführt sind und die jeweilige zumindest eine Leitung 12 gemeinsam mit zumindest einem Strang 14 des Trägernetzes 4 umschlingen.

[0070] Das Trägernetz 4 zusammen mit dem darauf befestigten Leitungssatz 10 sowie mit den weiteren Komponenten, speziell den Fixierelementen 24, bildet den vorgefertigten Kabelsatz 2. Der Leitungssatz 10 wiederum ist durch die Leitungen 12 sowie durch die gegebenenfalls endseitig angeschlossenen Stecker 18 gebildet.

[0071] In hier nicht näher dargestellter Weise werden bei einer Ausführungsvariante mehrere vorzugsweise identische, individuelle Leitungssätze 10 auf einem gemeinsamen Trägernetz 4 angebracht. Zur Ausbildung der einzelnen vorgefertigten Kabelsätze 2 wird dann das gemeinsame Trägernetz 4 in mehrere Trägernetz-Teile aufgetrennt, wobei auf jedem Trägernetz-Teil jeweils genau ein individueller Leitungssatz 10 angeordnet ist und

zusammen mit dem Trägernetz-Teil den vorgefertigten Kabelsatz 2 bildet.

[0072] Die derart hergestellte Baueinheit, also speziell der vorgefertigte Kabelsatz 2, bestehend aus dem Trägernetz 4 mit dem zumindest einen darauf angebrachten Leitungssatz 10 und den weiteren Komponenten (Fixierelemente 24) wird am Ende dieses Herstellungsprozesses vom Verlegebrett 6 als eine Baueinheit entnommen, wie dies in der Figur 2 durch die Pfeile schematisiert angedeutet ist.

[0073] Diese Baueinheit wird anschließend vom Herstellungsort zu einem Montageort transportiert. Zu Transportzwecken wird das Trägernetz 4 mit den darauf angebrachten Elementen beispielsweise aufgerollt oder gefaltet.

[0074] Am Montageort wird das Trägernetz 4 flächig auf ein Trägerbauteil aufgelegt und mit diesem insbesondere ausschließlich über die Fixierelemente 24 verbunden. Speziell werden diese formschlüssig mit dem Trägerbauteil verbunden, indem sie in vorbereitete Befestigungsöffnungen am Trägerbauteil eingeklipst werden.

[0075] Die in FIG 3 sowie FIG 4 dargestellten Trägernetze 4 sind als leitfähige Trägernetze 4 ausgebildet. Im Unterschied hierzu ist das in den FIG 1 und FIG 2 dargestellte Trägernetz 4 bevorzugt nicht leitfähig und besteht insbesondere aus einem nicht leitfähigen Material, beispielsweise aus Kunststofffasern.

[0076] Die in FIG 3 und FIG 4 dargestellten Trägernetze 4 sind im Ausführungsbeispiel wiederum durch miteinander verbundene individuelle Stränge 14 gebildet. Diese sind beispielsweise als blanke, metallische Litzenstränge der oder auch massive Drähte gebildet. Alternativ weisen sie zusätzlich noch eine Kunststoffummantelung auf. Als leitendes Material wird insbesondere Kupfer, eine Kupferlegierung, Aluminium, eine Aluminiumlegierung usw. eingesetzt. Alternativ kann es sich bei dem Trägernetz beispielsweise auch um ein geeignetes Blech, beispielsweise Lochblech handeln.

[0077] Das elektrisch leitfähige Trägernetz 4 ist vorzugsweise schweißbar, sodass beispielsweise die einzelnen Leitungen 12 an diesem Trägernetz 4 zur elektrischen Kontaktierung angeschweißt werden können. Die einzelnen Stränge 14 sind untereinander beispielsweise ebenfalls stoffschlüssig und bevorzugt durch Schweißen verbunden. Alternativ können die einzelnen Stränge 14 miteinander verwoben sein.

[0078] Wie bereits zu den Figuren 1 und 2 beschrieben sind auf dem Trägernetz 4 unterschiedliche Komponenten, insbesondere Stecker 18, Fixierelemente 24, Befestigungselemente 26 und ergänzend beispielsweise auch zumindest ein weiteres elektrisches oder elektronisches Bauteil 28 angebracht, wie beispielsweise eine Steuereinheit als integraler Bestandteil des vorgefertigten Kabelsatzes 2. An den elektrischen Komponenten wie Stecker 18 und Bauteil 28 ist jeweils zumindest eine der Leitungen 12 und sind vorzugsweise jeweils zumindest zwei Leitungen 12 angeschlossen. Über die Stecker 18 werden im endmontierten Zustand im Kraftfahrzeug wei-

tere elektrische Baugruppen angeschlossen. Üblicherweise handelt es sich um Gleichstromkomponenten, die über einerseits eine Versorgungsleitung mit einem positiven Bezugspotential und mit einer Masseleitung mit Masse bzw. negativen Bezugspotential und beispielsweise mit einer Batterie verbunden sind.

[0079] Bei den Ausführungsvarianten gemäß FIG 3 und FIG 4 ist vorzugsweise an allen elektrischen Komponenten 18, 28 jeweils eine Masseleitung 30 angebracht, welche jeweils mit dem leitfähigen Trägernetz 4 elektrisch kontaktiert ist. Dies erfolgt beispielsweise direkt über eine stoffschlüssige Verbindung oder alternativ über ein Anschlussterminal 32. Dies ist insbesondere als ein Crimpterminal ausgebildet.

[0080] Der Vorteil des leitfähigen Trägernetzes 4 ist darin zu sehen, dass eine jeweilige elektrische Komponente 18, 28 nur mit einer sehr kurzen Masseleitung 30 an das durch das Trägernetz 4 bereitgestellte Bezugspotential anschließbar ist.

[0081] Insbesondere im endmontierten Zustand, wenn also der vorgefertigte Kabelsatz an einem Kraftfahrzeug verbaut ist, ist das Trägernetz 4 über ein Masseanschlusselement 34 mit einem fahrzeugseitigen Massepotential verbunden und an diesem elektrisch angeschlossen. Bei dem Masseanschlusselement 34 handelt es sich beispielsweise um einen (Schraub-) Bolzen. Dieser ist beispielsweise an einer Karosserie des Fahrzeugs oder auch an einer Masseleitung, beispielsweise an einer Masseschiene angebracht.

[0082] Bei der Ausführungsvariante gemäß FIG 4 ist das Trägernetz 4 mehrteilig ausgebildet und weist ein Basisnetz 36 auf, welches insbesondere als ein nicht leitfähiges Trägernetz 4 ausgebildet ist, wie es zuvor zu den Figuren 1 und 2 beschrieben wurde. Auf diesem Basisnetz 36 sind mehrere leitfähige Bereiche 38 aufgebracht, wobei diese vorzugsweise - wie im Ausführungsbeispiel dargestellt - als leitfähige Netzstreifen ausgebildet sind. Hierunter wird verstanden, dass die einzelnen leitfähigen Bereiche ebenfalls nach Art des zu FIG 3 beschriebenen Trägernetzes 4 ausgebildet sind, jedoch eben nur Teilabschnitte des Basisnetzes 36 überdecken. Bevorzugt sind sie langgestreckt und damit streifenförmig ausgebildet.

[0083] Bevorzugt sind mehrere dieser leitfähigen Bereiche 38 miteinander verbunden, erstrecken sich vorzugsweise in unterschiedliche Richtungen, so dass unterschiedliche Flächenbereiche des Basisnetzes erreicht werden.

[0084] Alternativ oder ergänzend sind mehrere dieser leitfähigen Bereiche 38 nicht miteinander verbunden. Hierdurch wird es ermöglicht, dass die unterschiedlichen, nicht miteinander verbundenen leitfähigen Bereiche 38 unterschiedliche Bezugspotenziale, zumindest galvanisch voneinander getrennte Bezugspotentiale zur Verfügung stellen. In bevorzugter Ausgestaltung dienen diese voneinander getrennten leitfähigen Bereiche 38 dabei beispielsweise einerseits zum Anschluss von Signal- oder Kommunikationsleitungen und andererseits

zum Anschluss von sonstigen Versorgungsleitungen. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass störungsempfindliche Signalleitungen an einen getrennten Masseanschluss angeschlossen werden können und im montierten Zustand auch angeschlossen sind.

[0085] Die zuvor beschriebenen Masseleitungen 30 sind nunmehr mit diesen leitfähigen Bereichen 38 kontaktiert und insbesondere analog wie zuvor zu dem leitfähigen Trägernetz 4 im Zusammenhang mit Figur 3 beschrieben wurde.

[0086] Es ist weiterhin zumindest ein Masseanschlusselement 34 angebracht, an dem ein und insbesondere auch mehrere der leitfähigen Bereiche 38 gemeinsam angeschlossen sind. Diese leitfähigen Bereiche 38 sind über das Masseanschlusselement 34 im montierten Zustand mit dem fahrzeugseitigen Bezugspotential verbunden.

[0087] Wie anhand des an der linken Seite dargestellten Steckers 18 illustriert ist, ist eine elektrische Komponente 18, 28 beispielsweise über zwei Masseleitungen 30 an zwei voneinander getrennten leitfähigen Bereichen 38 angeschlossen. Hierdurch können zwei verschiedene und / oder galvanisch getrennte Bezugspotentiale, beispielsweise zum einen für Signalleitungen und zum anderen für Versorgungsleitungen bereitgestellt werden, die gemeinsam an der elektrischen Komponente 18, 28 angeschlossen sind.

[0088] Alternativ hierzu ist der eine leitfähige Bereich 38 über diese doppelten Masseleitungen 30 mit dem Massepotential des anderen leitfähigen Bereichs 38 verbunden, d. h. das Massepotential wird durch diese elektrische Komponente (Stecker 18) hindurchgeschleift.

[0089] In FIG 5 ist eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung eines leitfähigen Trägernetzes 4 beispielsweise in der Ausführungsvariante gemäß FIG 3 oder der FIG 4 dargestellt. Zu erkennen sind die zuvor beschriebenen Stränge 14 des Trägernetzes 4. Bei der Ausführungsvariante gemäß FIG 4 handelt es sich um die Stränge 14 des leitfähigen Bereichs 38.

[0090] Zu erkennen ist weiterhin ein Endstück der zuvor beschriebenen Masseleitungen 30, welches elektrisch leitend mit einem jeweiligen Strang 14 des Trägernetzes 4 verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel ist als Anschlussterminal 32 ein Doppel Crimp-Element dargestellt. Dieses weist zwei nebeneinander angeordnete Crimp Bereiche auf, die zum Crimpen einerseits der Masseleitung 30 und andererseits eines Strangs 14 des Trägernetzes 4 ausgebildet sind.

[0091] Mit einem derartigen leitfähigen Trägernetz 4 werden insbesondere bei einer automatisierten Kabelsatzfertigung unterschiedliche Vorteile erreicht. Durch die kurzen Masseleitungen 30 wird zunächst eine Reduzierung der Leitungslängen für die Masseleitungen erreicht.

[0092] Es ist darüber hinaus auch kein Durchschleifen oder Aufteilen (Splicen) von Masseleitungen in Komponenten notwendig, da ein Masseanschluss an beliebigen Stellen verteilt über das Trägernetz 4 vorgenommen wer-

den kann. Hierdurch ergibt sich auch ein höherer Automatisierungsgrad in der Kabelsatzfertigung, insbesondere da die Notwendigkeit des Splicens entfällt.

[0093] Weiterhin ist auch eine Positionierungshilfe für die elektrischen Komponenten wie Stecker 18 und Bauteil 28 durch die kurze Masseleitungen 30 an dem Trägernetz 4 erreicht.

[0094] Zudem kann dadurch auch eine Reduzierung der Anschlusspunkte beispielsweise der PIN-Anzahl an Steckern und Schnittstellen erreicht werden. Schließlich ist auch eine Gewichtsreduzierung, insbesondere durch die Reduzierung der Leitungslängen der Masseleitungen erreicht.

[0095] Ein weiterer Vorteil des leitfähigen Trägernetz ist darüber hinaus in seiner Schirmwirkung zu sehen. Da es sich bei dem Trägernetz um ein vergleichsweises großflächiges Bauteil handelt, wird dadurch auch eine großflächige Schirmfläche bereitgestellt. Diese ist beispielsweise bei Fahrzeugen mit einer Karosserie oder mit Karosserieteilen aus einem faserverstärktem Kunststoff von Vorteil.

Bezugszeichenliste

[0096]

2	vorgefertigter Kabelsatz
4	Trägernetz
6	Verlegebrett
8	Verlegehilfen
10	Leitungssatz
12	Leitungen
14	Stränge
16	Maschenöffnung
18	Stecker
20	Hauptstrang
22	Teilstrang
24	Fixierelement
26	Befestigungselement
28	elektrisches/elektronisches Bauteil
30	Masseleitung
32	Anschlussterminal
34	Masseanschlusselement
36	Basisnetz
38	leitfähiger Bereich

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines vorgefertigten Kabelsatzes (2) mit mehreren Leitungen (12), die entsprechend einer vorgegebenen Verlegegeometrie verlegt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mehreren Leitungen (12) auf ein Trägernetz (4) gelegt werden, welches eine Vielzahl von Öffnungen (16) aufweist, die durch Trennsteg (14) voneinander abgegrenzt sind, wobei die Leitungen (12) auf dem Trägernetz (4) verlegt und an diesem ohne eine

Decklage befestigt werden.

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem das Trägernetz (4) auf ein Verlegeelement, insbesondere ein Verlegebrett (6) gelegt wird und anschließend die Leitungen (12) auf das Trägernetz (4) gelegt werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Trägernetz (4) durch miteinander verbundene Stränge als Trennsteg (14) und zwischen diesen ausgebildeten Maschenöffnungen als Öffnungen (16) gebildet ist, wobei die Stränge insbesondere miteinander stoffschlüssig verbunden oder miteinander verwoben sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Trägernetz (4) zumindest in Teilbereichen elektrisch leitfähig ist und zumindest eine der Leitungen (12) als zumindest eine Masseleitung (30) elektrisch mit dem Trägernetz (4) leitend verbunden werden und zwar bevorzugt durch Schweißen oder Crimpen.

5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem das Trägernetz (4) ein Basisnetz (36) mit zumindest einem darauf angebrachten leitfähigen Bereich (38), insbesondere ein leitfähiger Netzstreifen, ausgebildet ist und vorzugsweise werden an dem leitfähigen Bereich (38) an unterschiedlichen Positionen Masseleitungen (30) angeschlossen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitungen (12) über Befestigungselemente (26) mit dem Trägernetz (4) verbunden sind, wobei die Befestigungselemente (26) jeweils zumindest einen der Trennsteg (14) und zumindest eine der Leitungen (12) umschlingen, und es sich bei den Befestigungselementen (26) vorzugsweise um Kabelbinder oder um Bänder handelt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitungen (12) durch eine insbesondere direkte stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Schweißen am Trägernetz (4) befestigt sind, wobei in bevorzugter Ausgestaltung das Trägernetz (4) zumindest an seiner Oberfläche aus einem schweißbaren Material besteht.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche und nach Anspruch 2, bei dem auf dem Verlegeelement Führungsstifte angeordnet sind, welche sich durch das Trägernetz (4) hindurch erstrecken und die als Verlegehilfen (8) zum Verlegen der Leitungen (12) dienen, indem die Leitungen (12) an den Verlegehilfen (8) entlang oder um diese herumgeführt werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem auf dem Trägernetz (4) weitere Komponenten befestigt sind und es sich bei den weiteren Komponenten beispielsweise um Stecker (18), Elektronikbauteile oder Fixierelemente (24) zur Befestigung des vorgefertigten Kabelsatzes (2) an einem Trägerbauteil handelt. 5
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem auf dem Trägernetz (4) mehrere individuelle Leitungssätze (10) ausgebildet werden, wobei es sich bei den mehreren individuellen Leitungssätzen (10) insbesondere um identische Leitungssätze (10) handelt, wobei in bevorzugter Ausgestaltung die mehreren Leitungssätze (10) in einem späteren Verfahrensschritt, insbesondere an einem Montageort, welcher verschieden zum Herstellungsort ist und an dem die Leitungen (12) auf dem Trägernetz (4) verlegt werden, vereinzelt werden und hierzu das Trägernetz (4) geteilt wird, so dass mehrere vorgefertigte Kabelsätze (2) erhalten werden. 10
15
20
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem 25
- das Trägernetz (4) zusammen mit den darauf verlegten Leitungen (12) gefaltet oder gerollt und von einem Herstellungsort zu einem Montageort verbracht wird und das Trägernetz insbesondere eine Transporttasche ausbildet und/oder 30
 - mehrere Kabelsätze (2) unmittelbar übereinanderliegend transportiert werden und ein jeweiliges Trägernetz (4) eine Trennlage bildet. 35
12. Vorgefertigter Kabelsatz (2) mit mehreren Leitungen (12), insbesondere hergestellt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mehreren Leitungen (12) auf einem Trägernetz (4) befestigt sind, welches eine Vielzahl von Öffnungen (16) aufweist, die durch Trennsteg (14) voneinander abgegrenzt sind, wobei die Leitungen (12) auf dem Trägernetz (4) ohne eine Decklage befestigt sind. 40
13. Vorgefertigter Kabelsatz (2) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Leitungen (12) mit den Trennstegen (14) stoffschlüssig verbunden sind und / oder über Befestigungselemente (26) am Trägernetz (4) befestigt sind, wobei die Befestigungselemente (26) jeweils zumindest einen Trennsteg (14) und zumindest eine Leitung (12) umschlingen. 45
50
14. Vorgefertigter Kabelsatz (2) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Trägernetz (4) zumindest in Teilbereichen elektrisch leitend ist und auf dem Trägernetz (4) zumindest eine beispielsweise als Stecker (18) oder Elektronikbauteil ausgebildetes Bauteil befestigt ist, wobei an dem zu- 55
- mindest einem Bauteil zumindest eine der Leitungen (12) sowie weiterhin eine Masseleitung () angeschlossen ist, die mit dem Trägernetz elektrisch leitend verbunden ist und wobei in bevorzugter Ausgestaltung im montierten Zustand das Trägernetz (12) über ein Masseanschlusselement () an einem Bezugspotential angeschlossen ist.
15. Vorgefertigter Kabelsatz (2) nach einem der Ansprüche 14 bis 16 bei dem auf dem Trägernetz (4) mehrere individuelle Leitungssätze (10) angeordnet sind.

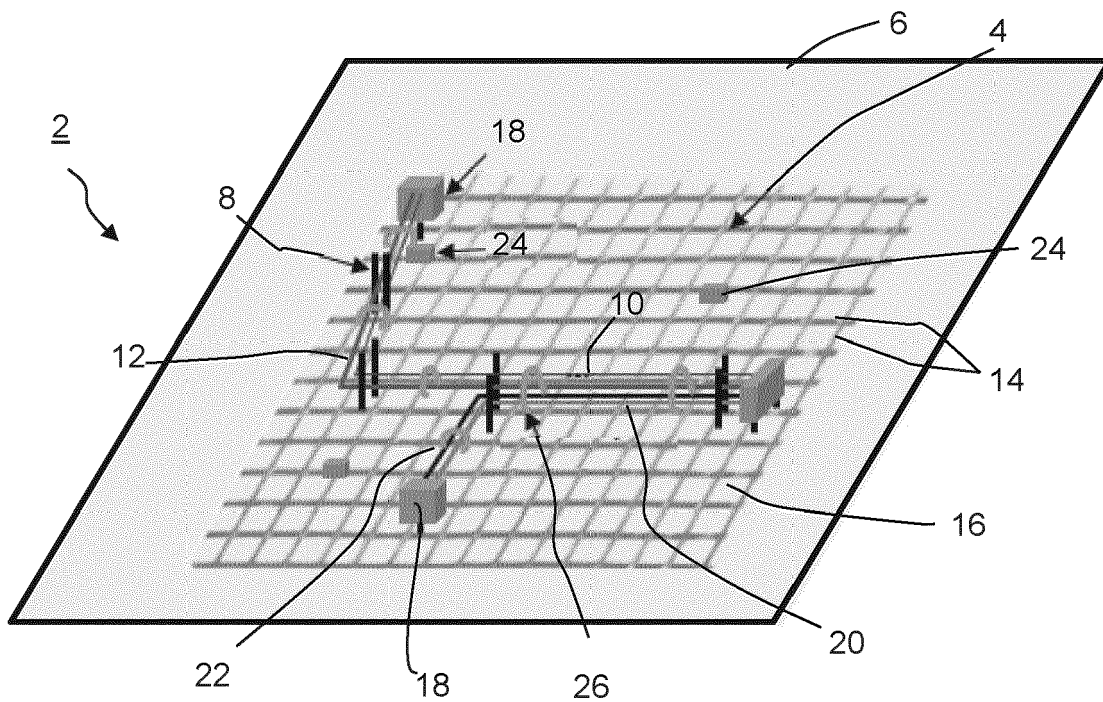


FIG 1

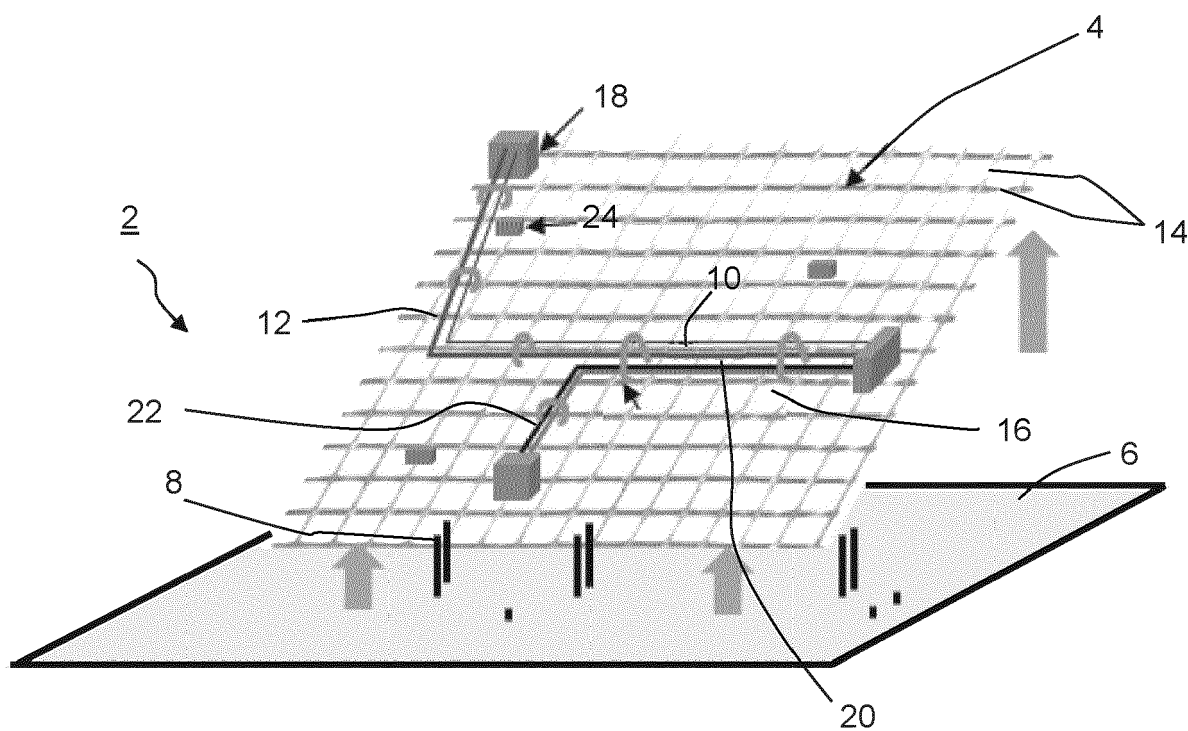


FIG 2

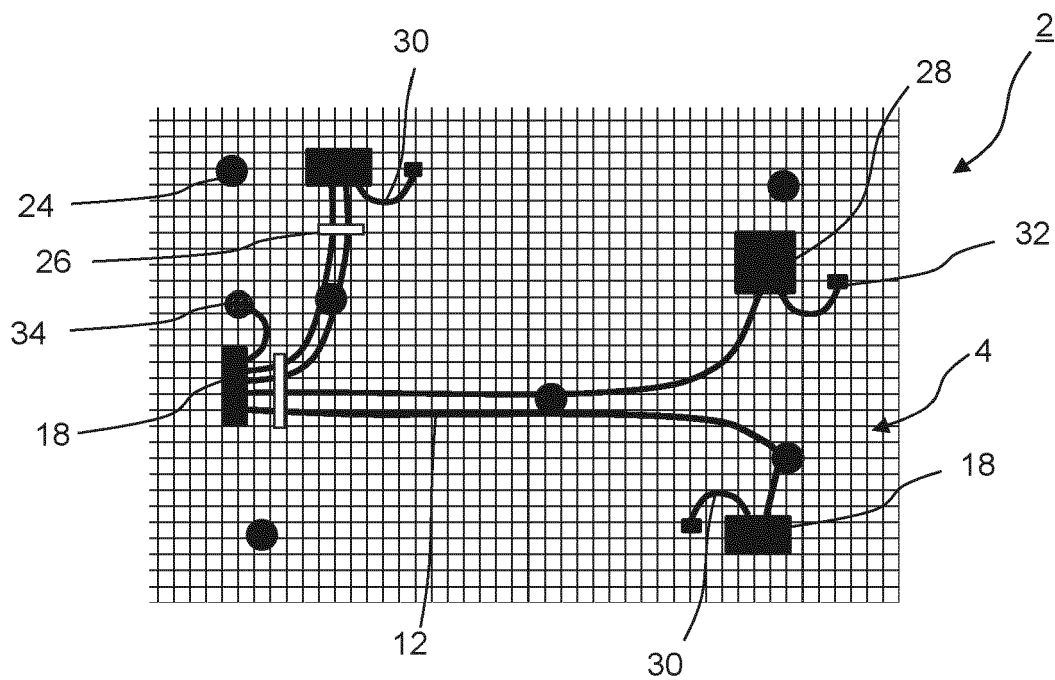


FIG 3

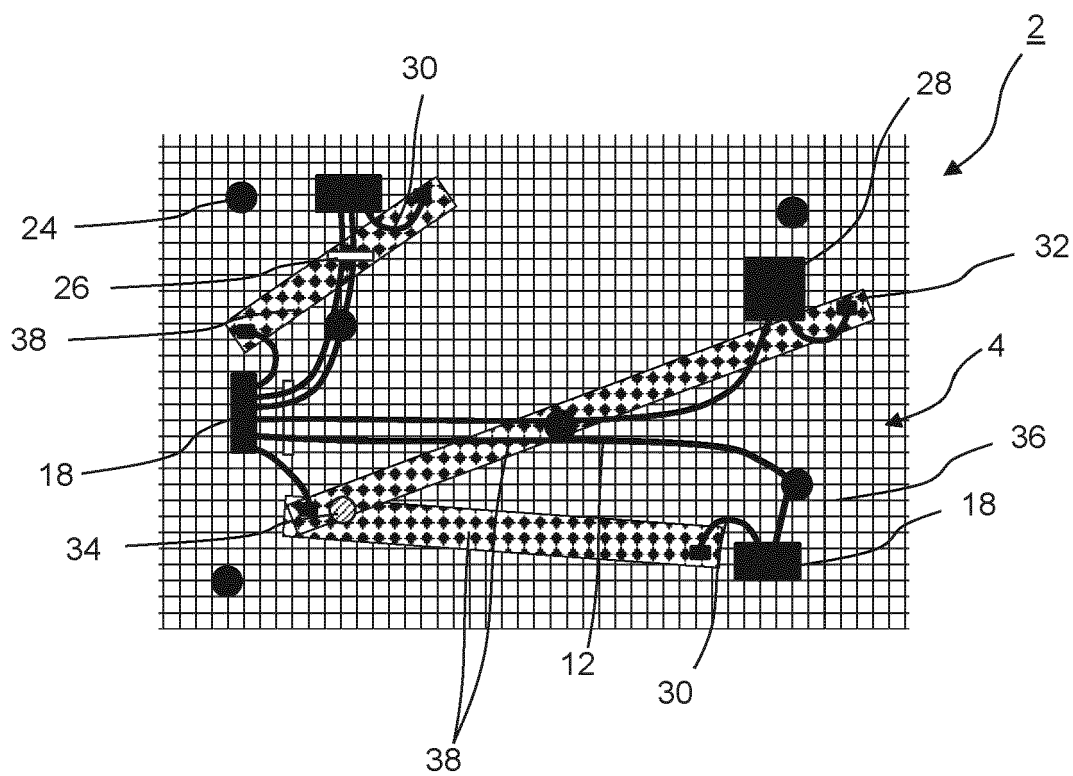


FIG 4

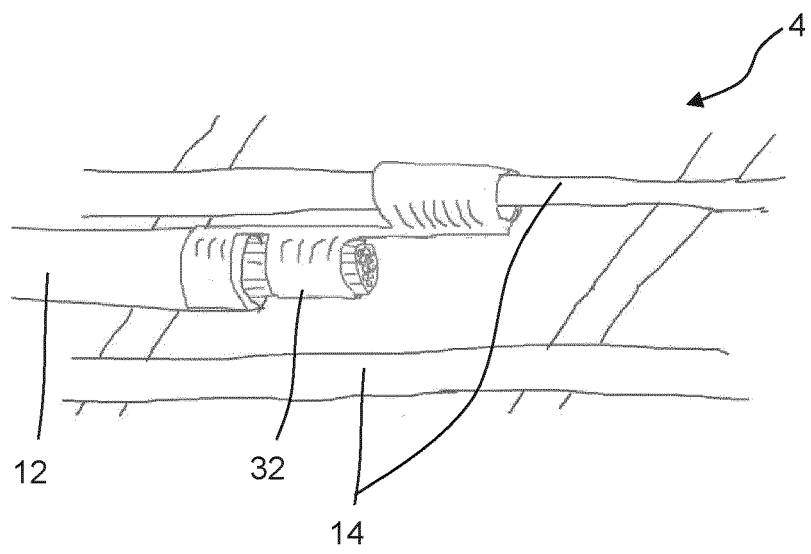


FIG 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 16 7598

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2020/130613 A1 (KISU NAOMI [JP] ET AL) 30. April 2020 (2020-04-30) * Absätze [0006], [0015]; Abbildung 1 *	1-15	INV. H01B13/012
X	US 2019/351611 A1 (PETERSON DAVID R [US] ET AL) 21. November 2019 (2019-11-21) * Absätze [0072], [0076]; Abbildungen 4A-4F *	1,3,9, 10,12	
X	US 2002/079129 A1 (KLESING JOACHIM [DE] ET AL) 27. Juni 2002 (2002-06-27) * Absatz [0012] - Absatz [0016]; Abbildung 1 *	1,3,6,9, 10,12,13	
X	EP 0 807 309 A1 (ESTERLINE [US]) 19. November 1997 (1997-11-19) * Abbildung 6 *	1,3,9, 10,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. August 2024	Prüfer Alberti, Michele
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 16 7598

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-08-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2020130613	A1	30-04-2020	CN	111086468 A	01-05-2020
				JP	6902008 B2	14-07-2021
				JP	2020068119 A	30-04-2020
				US	2020130613 A1	30-04-2020

	US 2019351611	A1	21-11-2019	US	2019351611 A1	21-11-2019
				US	2022288843 A1	15-09-2022

20	US 2002079129	A1	27-06-2002	DE	10060070 A1	11-07-2002
				EP	1211139 A1	05-06-2002
				US	2002079129 A1	27-06-2002

25	EP 0807309	A1	19-11-1997	AU	4972996 A	21-08-1996
				CA	2210048 A1	08-08-1996
				CN	1173237 A	11-02-1998
				DE	69626967 T2	18-12-2003
				EP	0807309 A1	19-11-1997
				IL	116886 A	11-04-1999
				JP	H10513305 A	15-12-1998
				RU	2152656 C1	10-07-2000
30				US	5596175 A	21-01-1997
				WO	9624142 A1	08-08-1996

35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 20200130613 A1 [0004]
- JP 2014231272 A [0005]