

(19)



(11)

EP 4 256 594 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.04.2025 Patentblatt 2025/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01F 41/12 ^(2006.01) **H01F 5/02** ^(2006.01)
H01F 5/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21819754.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01F 41/127; H01F 5/02; H01F 5/06

(22) Anmeldetag: **23.11.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/082614

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/117400 (09.06.2022 Gazette 2022/23)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES MIT WENIGSTENS EINEM ELEKTRISCH LEITFÄHIGEN LEITERKÖRPER VERSEHENEN BAUTEILS**

METHOD FOR PRODUCING A COMPONENT PROVIDED WITH AT LEAST ONE ELECTRICALLY CONDUCTIVE GUIDE BODY

PROCÉDÉ DE PRODUCTION DE COMPOSANT MUNI D'AU MOINS UN CORPS DE GUIDAGE ÉLECTROCONDUCTEUR

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **04.12.2020 DE 102020132337**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.2023 Patentblatt 2023/41

(73) Patentinhaber: **Schlaeger Kunststofftechnik GmbH**
95448 Bayreuth (DE)

(72) Erfinder:
• **FUCHS, Anton**
90607 Rückersdorf (DE)
• **KRELLNER, Markus**
95463 Bindlach (DE)

(74) Vertreter: **Hafner & Kohl PartmbB**
Schleiermacherstraße 25
90491 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2014/045987 WO-A1-2018/007514
DE-A1- 102013 218 869 DE-A1- 3 741 033
US-A- 3 268 645 US-A- 5 321 965
US-A1- 2017 342 954

EP 4 256 594 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper versehenen Bauteils, wobei der Leiterkörper zumindest abschnittsweise stoffschlüssig und/oder formschlüssig von einem aus einem Spritzmaterial gebildeten Spritzkörper umgeben wird.

[0002] Entsprechende Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper versehenen Bauteils sind aus dem Stand der Technik dem Grunde nach bekannt. Typischerweise können derartige elektrische Bauteile z. B. elektrische Spulen oder dergleichen umfassen, wobei ein Leiterkörper im Zuge eines Kunststoffspritzgussverfahrens mit einem Spritzmaterial umgossen wird. Hierbei kann eine Schwierigkeit darin liegen, das elektrisch wirksame Element bzw. den Leiterkörper im Endfertigungszustand eine definierte Form aufweisen zu lassen. Insbesondere dafür, dass der Leiterkörper in einer definierten Ausrichtung und/oder Positionierung umspritzt wird, werden meist hohe technische Aufwände betrieben.

[0003] DE 10 2013 218 869 A1 beschreibt eine Magnetspule, mit einem aus Kunststoff bestehenden Spulenkern, einem auf dem Spulenkern aufgewickelten Spulendraht und einer zumindest den Bereich des Spulendrahts umgebenden, aus Kunststoff bestehenden Schutzschicht.

[0004] US 3268645 A beschreibt ein Verfahren zum Einbetten einer Wicklung in eine Masse aus thermoplastischem Kunststoff. Dabei erfolgt zunächst ein Anordnen der Wicklung in einem durch Wände eines Hohlraums definierten Hohlraums, so dass ein Durchgang zwischen der Wicklung und den Wänden verbleibt. Anschließend erfolgt ein Einspritzen des thermoplastischen Kunststoffs in den Hohlraum.

[0005] US 2017/342954 A1 beschreibt eine Zündspule mit einer Hochspannungsanschlussklemme, die mit einer Sekundärspule verbunden ist, und mit einer Leitungsklemme. Die Hochspannungsanschlussklemme ist zusammen mit einer Primärspule und der Sekundärspule in einem mit einem Füllharz versiegelten Zustand in dem Gehäuse untergebracht.

[0006] DE 3 741 033 A1 beschreibt einen Hochspannungstransformator, wobei ein Spulengehäuse sowie eine Primärspule, die um den Eisenkern in dem Spulengehäuse herum angeordnet ist, vorgesehen sind.

[0007] WO 2018/007514 A1 beschreibt einen Transformator, der einen Kernschenkel mit einer Längsachse aufweist, und eine Wicklungsanordnung, die einen Leiter umfasst. Eine Gruppe von Litzendrähten ist in eine erste Untergruppe von Litzendrähten und eine zweite Untergruppe von Litzendrähten unterteilt, wobei die Wicklungsanordnung in ein Gussteil integriert ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, welches insbesondere im Hinblick auf eine einfache und schnelle sowie kostengünstige Maßnahme, die Herstellbarkeit von mit elektrischen Leiterkörpern versehenen Bauteilen verbessert. Auch kann der Aufgabe die Verwendung von möglichst technisch einfach herstellbaren und kostengünstigen sowie gut verfügbaren Materialien für das mit einem Leiterkörper versehene Bauteil, insbesondere für den Leiterkörper, zugrunde liegen.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper versehenen Bauteils gemäß Anspruch 1 gelöst. Die hierzu abhängigen Ansprüche betreffen mögliche Ausführungsformen des Verfahrens. Ferner wird die Aufgabe durch ein Bauteil, insbesondere durch ein elektrisches Bauteil, gelöst, gemäß Anspruch 15.

[0010] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper versehenen Bauteils, wobei der Leiterkörper zumindest abschnittsweise, insbesondere überwiegend, stoffschlüssig und/oder formschlüssig von einem aus einem Spritzmaterial gebildeten Spritzkörper umgeben ist, wobei die folgenden Verfahrensschritte ausgeführt werden: (a) Aufnehmen des Leiterkörpers zumindest abschnittsweise in oder an einem einen Aufnahmeraum begrenzenden Aufnahmebereich eines Trägerkörpers sowie (b) Umspritzen des mit dem Leiterkörper versehenen Trägerkörpers zumindest abschnittsweise mit dem Spritzmaterial zur Ausbildung eines zumindest den Leiterkörper, den Trägerkörper und den Spritzkörper umfassenden Bauteils. Der Leiterkörper wird zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt nahezu vollständig, in oder an einem einen Aufnahmeraum begrenzenden Aufnahmebereich eines Trägerkörpers aufgenommen. Mit einer nahezu vollständigen Aufnahme kann z. B. eine gänzliche Aufnahme oder eine Aufnahme derart, dass maximal 25 %, bevorzugt maximal 10 %, besonders bevorzugt maximal 5 %, des Volumens des Leiterkörpers außerhalb eines Aufnahmeraums angeordnet ist, verstanden werden.

[0011] Ein elektrisch leitfähiger Leiterkörper kann z. B. ein zumindest abschnittsweise aus Metall, insbesondere aus Kupfer, bestehender Leiterkörper sein, der es ermöglicht, einen elektrischen Strom durch diesen hindurchzuleiten. Das Bauteil, das den wenigstens einen elektrischen Leiter umfasst, kann z. B. ein Bauteil ausbilden, das eine elektrotechnische Spule umfasst und eingerichtet ist ein Magnetfeld zu erzeugen oder zu detektieren. Der Leiterkörper kann z. B. ein magnetfelderzeugendes Mittel und/oder ein Magnetfeld empfangendes Mittel, insbesondere ein entsprechender elektrischer Leiter, sein. Alternativ oder zusätzlich kann das, wenigstens einen Leiterkörper umfassende Bauteil ein elektrisches Bauteil bilden oder einen Teil eines Geräts, wie z. B. eines Transformators, eines Relais, eines Elektromotors oder eines Lautsprechers ausbilden.

[0012] Das Umspritzen des mit dem Leiterkörper versehenen Trägerkörpers erfolgt zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt nahezu vollständig, mit dem Spritzmaterial zur Ausbildung eines zumindest den Leiterkörper, den Trägerkörper und den Spritzkörper umfassenden Bauteils. Mit anderen Worten kann ein mit einem Leiterkörper versehener Trägerkörper in eine Spritzgussform eingesetzt werden und anschließend mit einem Spritzmaterial, z. B. einem Kunststoffspritzgussmaterial umspritzt werden. Damit wird ein Bauteil bzw. zumindest ein Bestandteil des Bauteils erreicht, in welchem der Trägerkörper und der Leiterkörper aufgrund des zumindest abschnittweisen Umspritzens bzw. aufgrund des aushärtenden Spritzmaterials über das Spritzmaterial stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

[0013] So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass das Spritzmaterial den Leiterkörper zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt nahezu vollständig (mit Ausnahme z. B. von Anschluss- bzw. Kontaktbereichen) umgibt. Beispielsweise wird der Leiterkörper direkt oder indirekt zu mindestens 90 %, bevorzugt zu mindestens 95 %, besonders bevorzugt zu mindestens 98 %, von dem umspritzten Spritzkörper bzw. dem Spritzmaterial umgeben. Alternativ oder zusätzlich kann die Baugruppe gebildet aus dem Trägerkörper und dem in den Aufnahmebereich des Trägerkörpers aufgenommenen Leiterkörper zu mindestens 90 %, bevorzugt zu mindestens 95 %, besonders bevorzugt zu mindestens 98 %, von dem umspritzten Spritzkörper umgeben sein. Ein Umspritzen kann beispielsweise auch ein Anspritzen, d. h. ein nicht-umklammerndes Umspritzen umfassen.

[0014] Der Trägerkörper kann beispielsweise Wandungsabschnitte aufweisen, welche den den Aufnahmebereich begrenzenden Aufnahmebereich ausbilden. Die Wandungsabschnitte können z. B. durch deren Wanddicke und/oder durch das Material bzw. den Werkstoff und/oder durch die geometrische Form (z. B. Gitterstruktur) der Wandungsabschnitte einen Isolationsabstand zwischen benachbarten und in jeweiligen Aufnahmebereichen aufgenommener Leiterkörperabschnitte beeinflussen bzw. prägen. Mit anderen Worten kann z. B. durch die Wahl der Wanddicke der Wandungsabschnitte des Trägerkörpers der elektrische Durchschlag bzw. die elektrische Isolationswirkung zwischen benachbarten Leiterkörperabschnitten bzw. zwischen in benachbarten Aufnahmebereichen des Trägerkörpers aufgenommenen Leiterkörperabschnitten beeinflusst bzw. bestimmt werden. Der Trägerkörper kann z. B. als Abstandshalter, für die in dessen Aufnahmebereich aufgenommenen Leiterkörperabschnitte verstanden werden, wobei der Trägerkörper seine Abstandsfunktion für die Leiterkörper durch dessen Wandungsabschnitte und insbesondere zusätzlich durch dessen Freihaltung von Aufnahmebereichen zur Aufnahme von Spritzmaterial erfolgen kann. D. h. z. B., dass durch das Vorhalten von Aufnahmebereichen im verformten Zustand des Trägerkörpers ein Hinzufügen bzw. ein Füllen mit Spritzmaterial begünstigt oder gar erst ermöglicht werden kann, sodass im umspritzten Zustand der effektive Abstand zwischen den Leiterkörperabschnitten durch den Trägerkörper selbst bildende Elemente und durch das in Aufnahmebereichen eingebrachte Spritzmaterial ausgebildet wird.

[0015] Der den Aufnahmebereich definierende Wandungsabschnitt kann beispielsweise zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, als Gitterkörper ausgebildet sein und zunächst eine Beabstandung der Leiterkörperabschnitte gewährleisten. Während des Umspritzens kann Spritzmaterial in die durch die Beabstandung erzeugten Zwischenräume des Gitterkörpers eindringen und damit im Endfertigstellungszustand die Wandungsabschnitte als massive Körper ausbilden, welche aus dem gitterförmigen Trägerkörper und dem Spritzmaterial gebildet sind.

[0016] Das Aufnehmen des Leiterkörpers in dem Trägerkörper kann ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, aufnehmen des Leiterkörpers in oder an einem Aufnahmebereich umfassen. Dabei kann der Aufnahmebereich sowohl eine zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, konvexe oder konkave oder ebene Form aufweisen. Damit kann als Aufnehmen beispielsweise auch ein "Auflegen" bzw. ein "Einlegen" des Leiterkörpers auf bzw. in einen, insbesondere ebenen, Abschnitt des Trägerkörpers verstanden werden. Es ist möglich, dass der Aufnahmebereich einen Aufnahmebereich ausbildet, der eine Ausnehmung umfasst, wobei in dieser Ausnehmung der Leiterkörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, in einen Innenraum der Ausnehmung aufgenommen werden kann.

[0017] Erfindungsgemäß erfolgt nach und/oder während der Aufnahme des Leiterkörpers in oder an dem Trägerkörper zumindest abschnittsweise eine Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers, wobei mit der Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers der Leiterkörper zumindest abschnittsweise eine, insbesondere im Vergleich mit der Verformung des Trägerkörpers ähnliche oder identische, Formänderung erfährt bzw. zuteilwird. Durch die Formänderung wird der Trägerkörper und auch der Leiterkörper von einer Vorkonfiguration bzw. Vorgeometrie in eine Zielkonfiguration bzw. eine Zielgeometrie überführt. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass Mittel, welche die Veränderung der geometrischen Form hervorrufen zumindest teilweise durch Kontakt mit dem Trägerkörper agieren und die geometrische Formänderung des Leiterkörpers durch den Kontakt des Trägerkörpers mit dem in oder an den Trägerkörper angesetzten bzw. eingebrachten Leiterkörper erfolgt. Mit anderen Worten wird der Leiterkörper indirekt über die den Trägerkörper verformenden einwirkenden Kräfte und folglich über die Verformung des Trägerkörpers verformt. Ein den Trägerkörper verformendes Mittel kann beispielsweise hierbei keinerlei Kontakt mit dem Leiterkörper aufweisen.

[0018] Nach der Aufnahme des Leiterkörpers in oder an dem Trägerkörper kann beispielsweise bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt nahezu vollständig, eine Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers erfolgen, sodass ein überwiegender, insbesondere ein nahezu vollständiger, Anteil des Trägerkörpers einer Formveränderung unterzogen wird.

[0019] Mit anderen Worten kann es vorgesehen sein, dass im unverformten Zustand der Trägerkörper und der Leiterkörper eine erste geometrische Form aufweisen und nach einem Verformungsprozess der Trägerkörper und der Leiterkörper eine zweite, von der ersten geometrischen Form unterschiedliche geometrische Form aufweisen.

[0020] Eine ähnliche oder identische Verformung bzw. Formänderung des Leiterkörpers im Vergleich zum Trägerkörper meint hierbei z. B. eine Verformung mit einer um maximal 25 % abweichenden, bevorzugt mit einer um maximal 15 % abweichenden, besonders bevorzugt mit einer um maximal 5 % abweichenden, Verformung bzw. Formänderung. Alternativ oder zusätzlich kann eine ähnliche Verformung hinsichtlich einer rotatorischen und/oder translatorischen Verformung Ähnlichkeiten (d. h. z. B. um maximal 25 %, bevorzugt um maximal 15 %, besonders bevorzugt um maximal 5 %, unterschiedliche Streckungen, Stauchungen, Biegungen o. Ä.) umfassen.

[0021] In einer bevorzugten beispielhaften Ausführungsform kann die Formänderung des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers nach dem Anordnen des Leiterkörpers in oder an dem Aufnahmebereich des Trägerkörpers eine Verformung derart umfassen, dass das durch den Leiterkörper und/oder den Trägerkörper gebildete Körpervolumen kompakter wird. Mit anderen Worten kann durch die Verformung des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers das Packmaß bzw. der umschriebene Raum verkleinert werden. Sodass z. B. der Leiterkörper und/oder der Trägerkörper im verformten Zustand eine höhere Dichte aufweist als im unverformten Zustand. Das kompakter werden des Leiter- und/oder Trägerkörpers kann z. B. das Körpervolumen eines den Leiter- und/oder Trägerkörper umgebenden bzw. umschreibenden Referenzkörpers (z. B. eines Quaders oder eines Würfels oder eines Zylinders) um mindestens 10 %, besonders bevorzugt um mindestens 35 %, besonders bevorzugt um mindestens 50 %, höchst bevorzugt um mindestens 75 %, reduzieren.

[0022] Die Verformung und insbesondere das kompakter werden des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers kann dahingehend vorteilhaft sein, dass die Bereitstellung des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers im gestreckten bzw. weniger kompakten Zustand einfacher ausgeführt werden kann als im verformten und damit kompakteren Zustand. Es kann vorgesehen sein, dass ein Trägerkörper zumindest abschnittsweise in dem nichtverformten Zustand eine geradlinige und/oder strangartige Form aufweist und vor und/oder nach und/oder während der Bestückung des Trägerkörpers mit dem Leiterkörper eine von der geradlinigen und/oder strangartigen Form abweichende Form einnimmt.

[0023] Insbesondere eine gezielte Verformung des Leiterkörpers kann durch dessen Aufnahme in dem Trägerkörper und dem dann gemeinsamen Verformen von Leiterkörper und Trägerkörper dahingehend vereinfacht werden, da der Trägerkörper derart ausgebildet sein kann, dass dieser im Hinblick auf den durch ihn aufgenommenen Leiterkörper diesen gezielt verformt.

[0024] Durch die gezielte Verformung von Leiterkörper und Trägerkörper kann es erreicht werden, dass der Füllfaktor im Sinne einer geometrischen Bauraumausnutzung optimiert bzw. verdichtet werden kann. Auch kann alternativ oder zusätzlich durch die Verformung von Leiter- und Trägerkörper der Füllfaktor im Sinne des Wirkungsgrads des Leiterkörpers für eine gewünschte elektrische Wirkung des Leiterkörpers gezielt beeinflusst werden. Zum Beispiel kann durch eine, im Zuge der Verformung des Leiterkörpers erfolgende Verdichtung des Leiterkörpers eine höhere Wirksamkeit bzw. ein höherer Wirkungsgrad der elektrischen und/oder magnetischen Wirksamkeit des Leiterkörpers auf einfache und kostengünstige Weise erzielt werden.

[0025] Es ist möglich, dass zumindest ein Abschnitt des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers während seiner Verformung bzw. während der geometrischen Formänderung zumindest abschnittsweise eine lineare und/oder eine rotatorische Bewegung erfährt, insbesondere wird der Leiterkörper und/oder der Trägerkörper während der Verformung gebogen und/oder gestaucht.

[0026] Die lineare und/oder rotatorische Bewegung, welche während der Verformung bzw. der geometrischen Formänderung des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers ausgeführt wird, kann ein Stauchen des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers umfassen. Mit einem Stauchen ist vorliegend ein Verkleinern eines Längenmaßes des Leiterkörpers und/oder Trägerkörpers gemeint. Bevorzugt kann ein Stauchen einer einen Träger- und Leiterkörper umfassenden Baugruppe als eine, insbesondere lineare, "Zusammenschiebbewegung" entlang einer Achse, insbesondere einer Symmetrieachse, einer elektrischen Spule eines im Endfertigungszustand eine elektrische Spule umfassenden Bauteils erfolgen.

[0027] Es ist möglich, dass der Leiterkörper und/oder der Trägerkörper, insbesondere während und/oder vor seiner bzw. während und/oder vor deren Verformung zumindest abschnittsweise wenigstens eine spiralartige Form, insbesondere eine zumindest eine kegelgrundformartige und/oder eine zylindergrundformartige und/oder eine pyramidengrundformartige umfassende spiralartige Form, aufweist. So ist kann beispielsweise in einem zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, linear bzw. geradlinig vorliegenden Trägerkörper der Leiterkörper in den Aufnahmebereich des Trägerkörpers eingesetzt bzw. montiert werden und im eingesetzten Zustand des Leiterkörpers in oder an dem Trägerkörper diese Baugruppe eine Verformung bzw. eine geometrische Formänderung erfahren. Diese Formänderung kann z. B. derart ausgeführt werden, dass diese Baugruppe (Trägerkörper und Leiterkörper) von einer linearen bzw. geradlinigen Grundform in eine spiralartige Form verbracht werden.

[0028] Als kegelgrundformartige oder zylindergrundformartige oder pyramidengrundformartige Spiralform kann beispielsweise eine Form verstanden werden, welche zumindest im Wesentlichen eine Grundform eines Kegels, eines

Kegelstumpfs, eines Zylinders (z. B. ähnliche eines Schraubengewindes), einer Pyramide oder eines Pyramidenstumpfs aufweist. Dabei bildet die Grundform die übergeordnete Form der mehreren Windungen bzw. Wicklungen der Spule.

[0029] Der Leiterkörper und/oder der Trägerkörper können zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt nahezu vollständig, eine spiralförmige Form aufweisen. Hierbei kann der Verlauf der Windungen bzw. eines linienhaft ausgebildeten Leiterkörpers zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt vollständig, nach Art einer streng monotonen stetigen Funktion verlaufen oder eine unstetige nichtmonotone Funktion abbilden. Folglich kann der Abstand einzelner Windungen zu benachbarten Windungen des Leiterkörpers zumindest abschnittsweise konstant oder zumindest abschnittsweise unterschiedlich sein.

[0030] Bevorzugt wird die spiralförmige Form während der Verformung des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers entlang einer Achse der spiralförmigen Form, besonders bevorzugt entlang einer Symmetrieachse der spiralförmigen Form, verformt, insbesondere gestaucht. Mit anderen Worten kann eine spiralförmige Form z. B. die Form des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers nach Art einer auf einer Mantelfläche eines Kegels, eines Kegelstumpfs, einer Pyramide, eines Pyramidenstumpfs oder eines Zylinders gewundenen Linie (z. B. Wicklungsdraht des Leiterkörpers) ausgebildet sein. Hierbei kann die Steigung der Linie zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt vollständig, konstant oder unterschiedlich sein. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Form der Spirale die Form einer konischen Spirale ausbilden.

[0031] Unter einer Stauchung wird hierbei ein Zusammenschieben bzw. ein Zusammendrücken des Trägerkörpers und/oder Leiterkörpers verstanden.

[0032] Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Trägerkörper eine oder zwei oder eine Vielzahl an spiralförmigen Grundformen aufweist. Hierbei kann es vorteilhaft sein, dass die spiralförmigen Grundformen derart ausgestaltet ist, dass jeder, jeweils eine spiralförmige Grundform ausbildende Bereich im verformten Zustand bzw. im verformten Kompaktzustand des Trägerkörpers eine, insbesondere rechtwinklig zu einer Spulenachse verlaufende, Wickelebene ausbildet.

[0033] Sofern die spulenartige Form des Träger- und/oder Leiterkörpers eine pyramidenähnliche Form ausbildet, kann die Grundfläche einer derartigen Pyramide ein beliebiges regelmäßiges oder unregelmäßiges n-Eck (z. B. Viereck, Fünfeck, Sechseck, Siebeneck, Achteck,...) ausbilden.

[0034] Ein erster Abschnitt des Leiterkörpers und/oder Trägerkörpers kann beispielsweise eine erste, spiralförmige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform aufweisen und ein zweiter Abschnitt des Leiterkörpers und/oder Trägerkörpers eine zweite, spiralförmige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform aufweisen, wobei ein sich verjüngender Bereich der ersten spiralförmigen Grundform zu einem sich verjüngenden Bereich der zweiten spiralförmigen Grundform zugewandt oder abgewandt ist. Die beiden sich verjüngenden Bereiche der beiden Grundformen können einander zu- oder abgewandt sein, damit wird erreicht, dass im Übergangsbereich von dem ersten zum zweiten Abschnitt kein Sprung des, insbesondere linienartigen, Leiterkörpers, z. B. eines Leiterdrahts, erfolgt und folglich ein stetiger Verlauf bzw. ein einen geringen graduellen Grad der Veränderung des geometrischen Verlaufs des Leiterkörpers aufweisender Verlauf ermöglicht wird.

[0035] Alternativ kann es vorgesehen sein, dass sich die beiden verbreiternden Bereiche der kegelartigen oder pyramidenartigen Grundform des ersten und zweiten Abschnitts des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers einander zugewandt sind. Dies führt zu einem vergleichbaren Effekt.

[0036] Es ist möglich, dass nach oder während dem Aufnehmen des Leiterkörpers in oder an einem Aufnahmebereich des Trägerkörpers in einem ersten Spritzgussprozess ein ersten Spritzgusskörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, an den Leiterkörper und/oder den Trägerkörper auf- oder angespritzt wird und in einem zweiten, zeitlich nach dem ersten Spritzgussprozess ausgeführten Spritzgussprozess auf oder an den ersten Spritzgusskörper und/oder den Leiterkörper und/oder den Trägerkörper zumindest abschnittsweise ein zweiter Spritzgusskörper auf- oder angespritzt wird. Der erste Spritzgussprozess kann beispielsweise vor der Veränderung der geometrischen Form bzw. Formänderung des Leiter- und/oder Trägerkörpers ausgeführt werden. Hierbei kann der erste Spritzgussprozess eine Vorumspritzung bilden, welche zusammen mit einer Nachumspritzung das fertige Bauteil oder einen Bauteilzwischenstand ausbilden. Dabei kann die Vorumspritzung z. B. als Fixierung des Leiterkörpers in oder an dem Trägerkörper dienen. Auch kann die Vorumspritzung ein Element umfassen, welches eine Funktion während des nachgelagerten Nachumspritzungsprozesses ausführen kann. Z. B. kann dieses Element als Abstandshalter und/oder als Führungs- und/oder Zentriermittel bei einer Aufnahme des mit der Vorumspritzung versehenen Leiterkörpers und den Trägerkörpers umfassenden Baugruppe in das Spritzgusswerkzeug zur Ausführung der Nachumspritzung verwendet werden. Durch eine derartige Mehrfachumspritzung des Träger- und/oder Leiterkörpers kann die Länge einer Kriechstrecke verbessert werden. In einer optionalen Weiterführung ist es möglich, wenigstens zwei Spritzgussverfahren auszuführen, d. h. das Bauteil kann unter Ausführung von zwei, drei oder mehr Spritzgussprozessen und entsprechend an diesem ausgebildeter zwei, drei oder mehr Spritzgusskörper hergestellt werden.

[0037] In einer optionalen Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass der Trägerkörper nach Aufnahme des Leiterkörpers und bevorzugt nach Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers und damit auch des Leiterkörpers ein zumindest bereichsweises Umspritzen, insbesondere eine zumindest bereichsweise Vorumspritzung, des mit dem Leiterkörper versehenen Trägerkörpers erfolgt. Diese Vorumspritzung kann eine Umspritzung mittels

eines Kunststoffs umfassen, insbesondere Ausführung eines Kunststoffspritzgussverfahren. Die Vorumspritzung kann beispielsweise derart erfolgen, dass der Trägerkörper zumindest teilweise, insbesondere vollständig, in seiner veränderten Form fixiert wird. Alternativ kann die Vorumspritzung im unverformten bzw. mit nicht in seiner Form veränderten Zustand des Träger- und/oder Leiterkörpers ausgeführt werden.

[0038] Der mit einer Vorumspritzung und dem Leiterkörper versehene Trägerkörper kann beispielsweise in ein Formwerkzeug eingesetzt werden, um eine weitere Umspritzung zur Ausbildung eines weiteren, an dem Trägerkörper befestigten bzw. angespritzten Abschnitts zu erzeugen. Die nachgelagerte Umspritzung kann beispielsweise zumindest abschnittsweise die Vorumspritzung umgeben. Beispielsweise bildet die weitere Umspritzung (z. B. Endumspritzung) ein Gehäuse für den Trägerkörper. Bevorzugt umgibt die weitere Umspritzung (z. B. Endumspritzung) den Trägerkörper und/oder den Leiterkörper gegenüber einer Umwelt vollständig, mit Ausnahme von freiliegenden Kontakten. Es ist möglich, dass die Vorumspritzung definierte Haltemittel umfasst, vermittels derer der vorumspritzte Trägerkörper in einem zur An- bzw. Aufbringung einer weiteren Umspritzung dienenden Formwerkzeug definiert gehalten und/oder ausgerichtet werden kann, um beispielsweise die für die weitere Umspritzung vorgesehene Kavität auszubilden.

[0039] Es ist möglich, dass nach oder während dem Aufnehmen des Leiterkörpers in oder an einem Aufnahmebereich des Trägerkörpers der mit dem Leiterkörper versehene Trägerkörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, in oder an einem Aufnahmevolumen eines Grundkörpers aufgenommen wird, wobei während des Umspritzens, insbesondere vermittels des Spritzmaterials, der Leiterkörper, der Trägerkörper und der Grundkörper zumindest abschnittsweise stoffschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden werden. Eine stoffschlüssige Verbindung kann durch direkten Kontakt des Spritzmaterials mit dem Leiterkörper, dem Trägerkörper und dem Grundkörper erfolgen, dabei kann das Spritzmaterial eine stoffschlüssige Verbindung des Körpers ausbilden und damit auch diese miteinander verbinden. Mit anderen Worten werden der Leiterkörper, der Trägerkörper und der Grundkörper in einem Spritzgussverfahren, insbesondere in einem Kunststoffspritzgussverfahren, mit dem Spritzmaterial, bzw. mit dem Kunststoffmaterial, zur Ausbildung eines Spritzkörpers angespritzt bzw. umspritzt, sodass ein den Leiterkörper, den Trägerkörper, den Spritzkörper sowie den Grundkörper umfassendes Bauteil erzeugt wird.

[0040] Der Grundkörper kann z. B. als Gehäuse oder ein Gehäuseteil ausgebildet sein, in welches der mit dem Leiterkörper versehene Trägerkörper, insbesondere in deren verformten Zustand, zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt nahezu vollständig, eingesetzt wird und im zumindest abschnittsweise eingesetzten Zustand das Spritzmaterial an- bzw. umspritzt wird, sodass sich eine stoffschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbundene Baugruppe ausbildet.

[0041] Das Aufnahmevolumen des Grundkörpers kann z. B. als Hohlraum ausgebildet sein, welcher zumindest abschnittsweise mittelbar oder unmittelbar durch von dem Grundkörper ausgebildete Grundkörperwandungen definiert wird. Mit anderen Worten definieren, insbesondere einstückig mit dem Grundkörper ausgebildete, Grundkörperwandungen ein Aufnahmevolumen. Bevorzugt sind die Grundkörperwandungen zumindest abschnittsweise, bevorzugt vollständig, im Zuge eines Fertigungsverfahrens des Grundkörpers erzeugt worden, z. B. ist der Grundkörper ein Kunststoffspritzgussbauteil, wobei die Grundkörperwandungen im Zuge des Kunststoffspritzgussverfahrens zur Bildung des Grundkörpers zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, ausgebildet werden.

[0042] Es ist möglich, dass (a) in oder an dem Trägerkörper und/oder (b) in oder an dem Aufnahmevolumen des Grundkörpers vor oder während des Umspritzens wenigstens ein Kontaktmittel angeordnet wird, das eine elektrisch leitende Verbindung mit dem Leiterkörper ausbildet. Das Kontaktmittel kann z. B. als Steckkontakt ausgebildet sein, um im Fertigungsendzustand des Bauteils einen Stecker über das Kontaktmittel mit dem Leiterkörper elektrisch zu verbinden. Bevorzugt ist wenigstens ein Kontaktmittelbereich des Kontaktmittels nach dem Umspritzen freiliegend und/oder ein Bereich wenigstens eines Kontaktmittels ragt nach dem Umspritzen aus dem Haupterstreckungsvolumen des Bauteils, insbesondere aus dem Spritzkörper, heraus. Bevorzugt ist das Kontaktmittel umfänglich bzw. quer zu einer Längserstreckung berührend und ringartig von dem Spritzmaterial bzw. dem Spritzkörper umgeben. Es ist auch möglich, dass das Kontaktmittel vor dem Umspritzen und/oder vor dem Verformen des Trägerkörpers eine kraft- und/oder form- und/oder stoffschlüssige Verbindung mit dem Trägerkörper ausbildet. So kann z. B. das Kontaktmittel vor dem Umspritzen an dem Trägerkörper vorfixiert werden, und weist damit für das Umspritzen eine gewisse Positions- und/oder Ausrichtungsfixierung auf. Die (finale) Fixierung des Kontaktmittels für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Bauteils kann vorzugsweise im Zuge der Umspritzung und damit durch den Spritzkörper erfolgen.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass (a) in oder an dem Trägerkörper und/oder (b) in oder an dem Aufnahmevolumen des Grundkörpers vor oder während des Umspritzens wenigstens ein Eisenkern und/oder elektrisches Bauteil und/oder magnetfeldführendes Element angeordnet wird und während des Umspritzens zumindest abschnittsweise mit von dem Spritzmaterial umspritzt wird. Der Eisenkern kann z. B. zumindest abschnittsweise aus Ferrit ausgebildet sein. Das elektrische Bauteil kann z. B. eine Batterie und/oder eine Platine und/oder eine integrierte elektrische Schaltung und/oder ein auf dem Prinzip von RFID (radio-frequency identification) arbeitendes Element sein. Ein magnetfeldführendes Element kann z. B. eine ein Magnetfeld lenkende und/oder führende und/oder stärkende Eigenschaft aufweisen.

[0044] Der Eisenkern und/oder das elektrische Bauteil und/oder das magnetfeldführende Element kann vor dem

Umspritzen, insbesondere vor dem Verformen des Trägerkörpers, in oder an dem Trägerkörper und/oder in oder an dem Aufnahmevolumen des Grundkörpers angeordnet, bevorzugt stoffschlüssig und/oder formschlüssig und/oder kraftschlüssig in oder an dem Trägerkörper und/oder an dem Aufnahmevolumen des Grundkörpers verbunden (z. B. im Sinne einer Vorfixierung), werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Eisenkern und/oder das elektrische Bauteil und/oder das magnetfeldführende Element vor dem Verformen des Trägerkörpers in oder an dem Trägerkörper angeordnet, insbesondere im Sinne einer Vorfixierung in oder an dem Träger fixiert, werden.

[0045] Es ist möglich, dass ein Leiterkörper verwendet wird, der als Litzenkörper ausgebildet ist und zumindest aus einer Gruppe von elektrisch leitenden Einzeldrähten gebildet ist, bevorzugt weist der Litzenkörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, wenigstens eine Gruppe an elektrisch leitenden Einzeldrähten auf, welche als Hochfrequenz-Litzen und/oder Hochvolt-Litzen und/oder als durch eine Isolierschicht, insbesondere einer vermittelt einer Lackschicht und/oder einer Seide aufweisenden Isolierschicht, voneinander isolierte Einzeldrähte ausgebildet sind. Typischerweise sind bei Hochfrequenz-Litzen die Einzeldrähte voneinander durch eine Lackschicht isoliert, obwohl sie ein gleiches Potential führen. Dadurch kann bei Hochfrequenz der Einfluss eines Skin-Effekts verringert oder vermieden werden, da ansonsten nur ein kleiner Teil des Gesamtquerschnittes am Stromtransport effektiv "teilnehmen" würde. Die Einzeldrähte des Litzenkörpers können beispielsweise zumindest überwiegend aus Kupfer bestehen. Die Einzeldrähte des Litzenkörpers können beispielsweise eine Vielzahl an Einzeldrähten umfassen und optional von einem gemeinsamen Isoliermittel, z. B. einer Isolierhülle, umschlossen sein. Solche Gruppen von mit einem gemeinsamen Isoliermittel umschlossener Einzeldrähte können als Litzenleitung, mehrere solcher Litzenleitungen in einem gemeinsamen Kabel vereint als Adern bezeichnet werden.

[0046] Die Isolierschicht und/oder das Isoliermittel kann z. B. eine Umwicklung und/oder eine Beschichtung wenigstens eines Teils, insbesondere sämtlicher, Einzeldrähte des Litzenkörpers umfassen. Beispielsweise kann die Isolierschicht und/oder das Isoliermittel aus Kunststoff oder aus einem Faserstoff, bevorzugt aus einem pflanzlichen oder tierischen Faserstoff, besonders bevorzugt aus Seide, ausgebildet sein.

[0047] Da im Falle eines eine Isolierschicht und/oder ein Isoliermittel aufweisenden Leiterkörpers, insbesondere eines als Litzenkörper mit einer Isolierschicht zwischen den Einzeldrähten, die Isolierschicht und/oder das Isoliermittel im Zuge der Verformung während des Verformens des Trägerkörpers und des Leiterkörpers ebenfalls eine mechanische Beanspruchung (z. B. aufgrund einer Biegung) erfährt, kann sich durch den Trägerkörper eine Entlastung der mechanischen Beanspruchung der Isolierschicht und/oder des Isoliermittels ergeben, da durch den Trägerkörper eine Führungsfunktion für und/oder eine schonendere, d. h. z. B. geringe Druck- und/oder Zugkräfte pro Flächenabschnitt auf die Isolierschicht und/oder das Isoliermittel einwirkende, Verformung ausführbar ist. Mit anderen Worten kann durch den Trägerkörper die auf die Isolierschicht und/oder auf das Isoliermittel während der Verformung dieser einwirkenden Kräfte gezielt beeinflusst und damit die Anforderungen an die Isolierschicht reduziert werden.

[0048] Ferner kann durch die einen Abstand zwischen Abschnitten des Leiterkörpers hervorrufende Trägerkörperwandungen eine Grundisolierung zwischen den Leiterkörperabschnitten erzielt werden, sodass der Grad der Isolierwirkung eines Isoliermittels und/oder einer Isolierschicht des Leiterkörpers reduziert werden kann. Damit kann es ermöglicht werden, z. B. die Verwendung von technisch hochwertiger Seide als Isoliermaterial oder Isoliermaterialbestandteil für das Isoliermittel und/oder für die Isolierschicht zu vermeiden, sodass ein kostengünstigeres Bauteil erzielt werden kann. Es kann sich ferner als vorteilhaft erweisen, wenn durch den Trägerkörper und/oder durch den Spritzkörper eine Abstandsfunktion zwischen Leiterkörperabschnitten ermöglicht wird, sodass Leiterkörper verwendet werden können, die keine oder eine schwächere Isolierschicht und/oder Isoliermittel aufweisen, da diese Isolierschicht- bzw. Isoliermittelfunktion zumindest zum Teil durch den Trägerkörper und/oder den Spritzkörper erfolgen kann.

[0049] Es ist möglich, dass der Trägerkörper und/oder der Grundkörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Spritzgussverfahren, insbesondere einem Kunststoffspritzgussverfahren, und/oder aus einem additiven Fertigungsverfahren, auch als 3D-Druck bezeichnet, hergestellt wird bzw. wurde.

[0050] Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Gegenhalter verwendet wird, der während des Verformens und/oder während des Umspritzens zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, an einem zum Zentrum des im verformten Zustand bzw. im Zielgeometriezustand nach radial innen weisenden Oberflächenbereich des Trägerkörpers anliegt. Durch den Kontakt des Gegenhalters mit dem Oberflächenbereich des Trägerkörpers kann dessen gezielte Verformung während des Verformens erreicht und/oder unterstützt werden. Mit anderen Worten kann eine reproduzierbare und/oder gezielte Verformung des Trägerkörpers und ggf. des in oder an dem Trägerkörper aufgenommenen Leiterkörpers durch die Verwendung des Gegenhalters ermöglicht werden, wobei der Gegenhalter einer auf den Trägerkörper wirkenden Verformungskraft als Anschlag bzw. als Gegenlager zumindest abschnittsweise entgegenwirkt und damit eine gezielte Verformung des Trägerkörpers ermöglicht. So kann z. B. ein Gegenhalter dazu verwendet werden, dass ein im unverformten Ausgangszustand zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, geradlinig und/oder gestreckt vorliegender Trägerkörper um den Gegenhalter gebogen, insbesondere mehr als einmal um den Gegenhalter gewickelt, wird. Das Umspritzen des Trägerkörpers kann vor oder während oder nach einem Entfernen bzw. einem Herausziehen des Gegenhalters von dem Trägerkörper erfolgen. Durch diese Beaufschlagung des zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, geradlinigen Trägerkörpers mit dem Gegenhalter kann beispielsweise dessen Ver-

formung zu einem Spulenkörper ausgeführt werden.

[0051] Es ist möglich, dass der Trägerkörper und/oder der Grundkörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Kunststoff, bevorzugt aus einem thermoplastischen Kunststoff. Hierbei können beispielsweise die nachfolgend angegebenen Kunststoffe verwendet werden: Polyamid (PA) und/oder Polyphenylensulfid (PPS) und/oder Polybutylenterephthalat (PBT) und/oder Polybutylenterephthalat (PBT) mit einem Glasfaseranteil von maximal 15 Vol.-%, insbesondere von maximal 5 Vol.-%. Es ist vorteilhaft, wenn insbesondere der für den Trägerkörper verwendete Kunststoff eine Formbarkeit und/oder Härte und/oder Elastizität und/oder Bruchfestigkeit aufweisen, welche die vordefinierte Veränderung der geometrischen Form ohne Materialversagen bzw. ohne Rissbildung ausführen lässt.

[0052] Grundsätzlich gilt, dass es sich bei einem Spritzmaterial um einen thermoplastischen Kunststoff oder um einen duroplastischen Kunststoff handeln kann. Der Begriff "Kunststoff" kann in allen Fällen auch Mischungen unterschiedlicher Kunststoffe und/oder Mischungen von Kunststoffen mit anderen Materialien, wie z. B. Additiven, Füllstoffen, etc., beinhalten. Beispiele für thermoplastische Kunststoffe wurden weiter oben gegeben. Beispiele für duroplastische Kunststoffe sind Epoxidharze, Polyurethanharze, Polyesterharze, Phenolharze. Duroplastische Kunststoffe können sonach insbesondere auf Epoxiden, Polyestern, Polyurethanen oder Phenolen basieren.

[0053] Es ist möglich, dass der Trägerkörper wenigstens zwei Trägereilkörper umfasst, wobei die Trägereilkörper vor und/oder während des Aufnehmens des Leiterkörpers in oder an dem Aufnahmebereich des Trägerkörpers zusammengesetzt werden. So kann der Trägerkörper als gebauter Körper ausgebildet sein, wobei wenigstens zwei Trägereilkörper kraft- und/oder stoff- und/oder formschlüssig miteinander verbunden sind. Die kraft- und/oder stoff- und/oder formschlüssige Verbindung der Trägereilkörper zur Ausbildung des Trägereilkörpers kann vor und/oder während des Umspritzens des Trägerkörpers erfolgen. In einer beispielhaften Ausführungsform wird der Aufnahmebereich bzw. der Aufnahmeraum zur Aufnahme des Leiterkörpers erst durch das Zusammensetzen bzw. durch das Zusammenfügen der Trägereilkörper gebildet, so dass erst nach dem Zusammensetzen der Trägereilkörper der Leiterkörper aufgenommen wird. Mit anderen Worten kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn ein Trägerkörper verwendet wird, der wenigstens zwei Trägereilkörper umfasst, wobei zumindest zwei Trägereilkörper jeweils einen Aufnahmeteilbereich zur zumindest abschnittweisen Ausbildung des Aufnahmebereichs bzw. des Aufnahmeraums umfassen, wobei insbesondere zumindest im Zustand des umspritzten Bauteils und damit nach dem Umspritzen des Trägerkörpers und Leiterkörpers, der wenigstens einen Leiterkörper in den zumindest zwei Aufnahmeteilbereichen aufgenommen bzw. angeordnet ist.

[0054] Ferner kann optional ein Trägerkörper verwendet werden, dessen Aufnahmebereich zumindest abschnittsweise eine L-förmige und/oder eine U-förmige und/oder eine V-förmige und/oder eine C-förmige und/oder eine W-förmige Querschnittsgeometrie aufweist. In den Innenräumen der L-, U-, V-, C-, W-Form kann wenigstens ein Leiterkörper aufgenommen bzw. angeordnet sein. Die genannten Formen, insbesondere die C-Form, kann zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, klauenförmig ausgebildet sein und zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, den in dessen Aufnahmeraum aufgenommenen Leiterkörper umgreifen. Der Trägerkörper kann zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt vollständig, eine konstante Querschnittsgeometrie aufweisen. Die L-förmige und/oder U-förmige und/oder V-förmige und/oder C-förmige und/oder W-förmige Querschnittsgeometrie des Aufnahmebereichs des Trägerkörpers kann z. B. durch Wandungsabschnitte des Trägerkörpers definiert bzw. gebildet werden.

[0055] Es ist möglich, dass ein Trägerkörper verwendet wird, dessen Aufnahmebereich bzw. dessen Aufnahmeraum in einem ersten Aufnahmebereichsabschnitt eine erste axiale Länge und in einem weiteren Aufnahmebereichsabschnitt eine zweite, von der ersten axialen Länge unterschiedliche axiale Länge aufweist, bevorzugt weist ein erster, näher am Zentrum des Bauteils gelegener Aufnahmebereichsabschnitt eine größere axiale Länge auf als ein weiterer, entfernter von dem Zentrum des Bauteils gelegener Aufnahmebereichsabschnitt. Mit einer axialen Länge des Aufnahmebereichsabschnitts ist die Länge eines Aufnahmebereichsabschnitts parallel bzw. entlang einer Längs- und/oder Symmetrieachse des Bauteils gemeint. Insbesondere ist die axiale Länge des Aufnahmebereichsabschnitts parallel bzw. entlang der Symmetrieachse eines spulenartigen Abschnitts des Leiterkörpers des Bauteils verlaufend. Vorzugsweise kann das Zentrum des Bauteils dessen Symmetrieachse, insbesondere die Symmetrieachse eines spulenartigen Leiterkörpers des Bauteils bilden.

[0056] Dadurch, dass die axiale Länge des Aufnahmebereichsabschnitts an einer zentraler gelegenen Stelle des Bauteils größer ist als an einer entfernter zum Zentrum liegenden Bereich kann es beispielsweise erreicht werden, dass bei gleichbleibender Querschnittsfläche des Leiterkörpers in einem ersten Aufnahmeteilbereich eine erste Querschnittsform (z. B. rechteckig oder oval mit einer unterschiedlichen Länge zu Breite) und in einem weiteren Aufnahmeteilbereich eine zweite, von der ersten Querschnittsform abweichende Querschnittsform (z. B. quadratisch oder rund) aufweist.

[0057] In einer weiteren optionalen Ausführungsform kann ein Trägerkörper verwendet werden, der zumindest abschnittsweise an einer dem Aufnahmebereich dieses Trägerkörpers abgewandten Oberfläche zumindest eines Wandungsabschnitts eine Führungseinrichtung umfasst, wobei die Führungseinrichtung ein gezieltes Führen von während des Umspritzens an den Trägerkörper herangeführten bzw. eingespritzten Spritzmaterial ausführt. Bevorzugt ist wenigstens eine trägerkörperseitige Führungseinrichtung an die geometrische Form eines Grundkörpers und/oder die Position

und/oder Ausrichtung von zumindest einer Einspritzöffnung eines Spritzwerkzeugs zum Umspritzen in diesem aufgenommenen Träger- und Leiterkörper angepasst, um ein definiertes bzw. gezieltes Umspritzen des Träger- und Leiterkörpers zu erreichen. Bevorzugt wird durch die Führungseinrichtung auch zumindest abschnittsweise ein gezieltes Umspritzen des Grundkörpers bzw. von in oder an einem Grundkörper angesetzter Träger- und Leiterkörper erreicht.

Auch kann es optional vorgesehen sein, dass die Führungseinrichtung Spritzmaterial zu Freiräumen zwischen Trägerkörperteilabschnitten und/oder Leiterkörperteilabschnitten möglichst überwiegend, insbesondere möglichst vollständig, führt, um diese Spritzmaterial zu verfüllen bzw. zu umspritzen. Alternativ oder zusätzlich kann die Führungseinrichtung eine Abstandsfunktion innehaben, sodass durch die Führungseinrichtung im verformten Zustand des Trägerkörpers Trägerkörperteilbereiche voneinander in einem definierten Abstand gehalten werden, um etwaige Freiräume zur Durchleitung und/oder zum Auffüllen von Spritzmaterial bereitzustellen bzw. zu erzeugen.

[0058] Es ist möglich, dass wenigstens ein im Aufnahmebereich des Trägerkörpers aufgenommener Leiterkörper zumindest im Zustand vor dem Umspritzen des mit dem Leiterkörper versehenen Trägerkörpers mit dem Spritzmaterial mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Haltemittels formschlüssig und/oder stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig in dem Aufnahmebereich gehalten bzw. verbunden ist. Das trägerkörperseitige Haltemittel kann beispielsweise einstückig, d. h. materialeinheitlich, mit dem Trägerkörper ausgebildet sein. Zum Beispiel kann das Haltemittel als ein, insbesondere trägerkörperseitiges, Klemmelement ausgebildet sein und klemmend auf ein in oder an einen Aufnahmebereich bzw. in oder an einen Aufnahmeraum des Trägerkörpers ein oder an gesetzten Leiterkörper einwirken. Mit anderen Worten kann mittels wenigstens eines Haltemittels ein in oder an den Leiterkörper angesetzter Leiterkörper vorfixiert werden, wobei eine finale Fixierung im Zuge des Umspritzens und damit mittels des Spritzmaterials erfolgt.

[0059] Es ist möglich, dass während des Aufnehmens des Leiterkörpers in oder an dem Aufnahmebereich des Trägerkörpers mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsmittels ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen des Leiterkörpers in oder an den Aufnahmebereich erfolgt. Beispielsweise kann das Führungsmittel als Gleit- oder Führungsschraube, welche das Einbringen bzw. das Erreichen einer Sollposition des Leiterkörpers innerhalb des Aufnahmeraums bzw. des Aufnahmebereichs des Trägerkörpers unterstützt ausgebildet sein. Auch kann das Führungsmittel z. B. als Endanschlag dienen, um das Erreichen einer Sollposition des Leiterkörpers zu unterstützen. Es ist möglich, dass ein Element des Trägerkörpers die Funktion des Führungsmittels und die Funktion des Haltemittels erfüllt, also sowohl ein Führen des Leiterkörpers zumindest abschnittsweise auf seinem Weg in den Aufnahmeraum des Trägerkörpers als auch das Halten des Trägerkörpers in dem Aufnahmeraum ermöglicht.

[0060] Während der Veränderung der geometrischen Form des Leiterkörpers und/oder des Trägerkörpers kann beispielsweise (a) ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen einer Relativbewegung wenigstens zweier Trägerkörperteilbereiche mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsabschnitts und/oder (b) eine form- und/oder eine kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung zumindest zweier, insbesondere trägerkörperseitiger, Verbindungsabschnitte erfolgen. Die Führung der Relativbewegung der wenigstens zwei Trägerkörperteilbereiche mittels dem Führungsabschnitt kann zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt vollständig, über den zurückzulegenden Weg der Relativbewegung der wenigstens zwei Trägerkörperteilbereiche wirksam sein. Der Führungsabschnitt kann z. B. als ein im Sinne einer Führung wirksamer Abschnitt des Trägerkörpers vorliegen, der zumindest abschnittsweise während eines Verformungsprozesses des Trägerkörpers derart mit einem Gegenführungsabschnitt zusammenwirkt, dass eine zumindest abschnittsweise definierte Relativbewegung zweier Teilkörperteilbereiche des Trägerkörpers erreicht wird.

[0061] Eine zumindest abschnittsweise form- und/oder kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung zumindest zweier trägerkörperseitiger Verbindungsabschnitte kann z. B. durch trägerkörperseitig angeordnete oder ausgebildete Verbindungselemente erfolgen. Z. B. sind an dem Trägerkörper wenigstens ein Eingriffselement, z. B. an einem ersten Trägereilkörper, und ein Gegenelement, z. B. an einem weiteren Trägereilkörper, vorgesehen, welche derart ausgestaltet sind, dass sich eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung erzielen lässt. Konkret kann die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung als Schnapp-Rast-Verbindung oder als klemmende Verbindung ausgebildet sein. Hierzu kann an einem ersten Befestigungsabschnitt des Trägerkörpers ein Rasthaken und an einem weiteren Bereich des Trägerkörpers ein Befestigungsabschnitt als Rasthakenaufnahme beispielsweise vorgesehen sein. Der Verbindungsabschnitt kann vorzugsweise derart ausgebildet sein, dass dieser den Trägerkörper im verformten, insbesondere gegenüber dem Ausgangszustand kompakteren, Zustand des Trägerkörpers festhält bzw. fixiert. Mit anderen Worten kann ein Auffedern des verformten, insbesondere zusammengedrückten, Trägerkörpers durch den Verbindungsabschnitt verhindert werden. Dadurch verbleibt der verformte Trägerkörper, ggf. unter Vorspannung, zuverlässig in seinem Sollzustand, insbesondere in einem kompakteren Zustand, und kann in diesem Zustand einem Umgießungsprozess bzw. Umspritzungsprozess zugeführt werden. Z. B. wird der im kompakten Zustand befindliche Trägerkörper und Leiterkörpers, bevorzugt gemeinsam mit einem Grundkörper, in eine Spritzgussform eingesetzt und mit Spritzmaterial umspritzt.

[0062] Es ist möglich, dass wenigstens ein Verbindungsabschnitt an einem Kontaktmittel ausgebildet ist. So ist es möglich, dass das Kontaktmittel vor dem Verformen des Trägerkörpers an dem Trägerkörper befestigt wird und die Verbindungsabschnitt-Funktion zumindest abschnittsweise durch (a) den Kontakt zweier derartiger Kontaktmittel oder (b)

den Kontakt eines Kontaktmittels mit einem Gegenbereich eines Trägerkörperabschnitts erzielt wird bzw. erzielt werden kann. Dabei können die beiden Verbindungspartner derart zusammenwirken, dass ein formschlüssiges und/oder kraftschlüssiges Verbinden bzw. Halten des Trägerkörpers ermöglicht wird. Damit kann folglich ein Auffedern des verformten Trägerkörpers verhindert werden, wobei die Verbindungsabschnitts-Funktion nicht an dem Trägerkörper selbst, sondern

zumindest teilweise an dem Kontaktmittel ausgebildet bzw. vorgehalten sein kann.

[0063] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass ein Trägerkörper verwendet wird, der wenigstens zwei miteinander korrespondierende Führungsabschnitte und/oder wenigstens zwei miteinander korrespondierende Verbindungsabschnitte an unterschiedlichen trägerkörperseitigen Wandungsabschnitten angeordnet oder ausgebildet sind. Beispielsweise sind die korrespondierenden Führungsabschnitte und/oder Verbindungsabschnitte derart angeordnet oder ausgebildet, dass diese (a) einen gleichen oder ähnlichen (z. B. maximal 10 %, bevorzugt maximal 5 %, Unterschied) radialen Abstand zu einem Zentrum des Trägerkörpers aufweisen und/oder des Bauteils (b) auf einer gemeinsamen, senkrecht zur Achse des Bauteils 1 verlaufenden Ebene, liegenden. Miteinander korrespondierende Führungs- und/oder Verbindungsabschnitte meint hierbei, dass diese korrespondierenden Abschnitte miteinander derart in Wechselwirkung treten, so dass eine Führungs- bzw. Verbindungsfunktion ausgeführt wird bzw. werden kann.

[0064] Auch ist es möglich, dass ein erster Leiterkörper in einem ersten Aufnahmebereich begrenzenden Aufnahmebereich und ein weiterer Leiterkörper in einem weiteren Aufnahmebereich begrenzenden Aufnahmebereich, insbesondere vor dem Umspritzen wenigstens eines mit dem Leiterkörper versehenen Trägerkörpers mit einem Spritzmaterial, aufgenommen wird. Vorzugweise werden beide Leiterkörper bzw. die in den unterschiedlichen Aufnahmebereichen befindlichen Leiterkörper in einem gemeinsamen Umspritzungsprozessschritt mit Spritzmaterial zumindest abschnittsweise umschlossen bzw. umspritzt. Die wenigstens zwei Aufnahmebereiche können voneinander derart getrennt sein, dass die in den jeweiligen Aufnahmebereichen angeordneten Leiterkörper sich nicht berühren können.

[0065] Es ist möglich, dass das Bauteil wenigstens zwei Leiterkörper umfasst, die schraubenartig bzw. spulenartig verlaufen und voneinander durch einen Wandungsabschnitt des Trägerkörpers und/oder durch Spritzmaterial im Zustand des endgefertigten bzw. bestimmungsgemäß vorliegenden Bauteils, insbesondere elektrisch, getrennt sind. Es ist möglich, dass zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, voneinander getrennte Aufnahmebereiche zur Aufnahme von unterschiedlichen Leiterkörpern trägerkörperseitig vorgesehen sind. Hierbei kann ein mehrteiliger Trägerkörper zur Ausbildung der unterschiedlichen Aufnahmebereiche vorgesehen sein. Die wenigstens zwei Leiterkörper können beispielsweise aus unterschiedlichen Materialien bzw. Werkstoffen und/oder aus einer unterschiedlichen Anzahl an Einzeldrähten ausgebildet sein oder einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen.

[0066] Neben dem Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörpers versehenen Bauteils betrifft die Erfindung auch ein Bauteil, insbesondere eine elektrische Spule, umfassend einen Leiterkörper und einen Trägerkörper, hergestellt in einem hierin beschriebenen Verfahren. Das Bauteil kann in einem Fahrzeug, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, verbaut sein.

[0067] Auch betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung eines einen Leiterkörper und einen Trägerkörper umfassenden Bauteils nach einem hierin beschriebenen Verfahren. Diese Vorrichtung kann z. B. einen Gegenhalter umfassen, welcher während der Verformung des mit dem Leiterkörper versehenen Trägerkörpers als verformungsgebendes Element einwirkt.

[0068] Sämtliche Vorteile, Einzelheiten, Ausführungen und/oder Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens sind auf das erfindungsgemäße Bauteil und auf die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung eines einen Leiterkörper und einen Trägerkörper umfassenden Bauteils übertragbar bzw. anzuwenden.

[0069] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Explosionsdarstellung eines Bauteils gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Bauteils im Endfertigungszustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine perspektivische halbtransparente Prinzipdarstellung eines Bauteils im Endfertigungszustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines Trägerkörpers in einem unverformten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Trägerkörpers in einem verformten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine schematische Schnittdarstellung des Trägerkörpers in einem verformten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;

- Fig. 7 eine Prinzipdarstellung eines Trägerkörpers in einem unverformten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8 eine Prinzipdarstellung eines Trägerkörpers in einem unverformten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 9 eine Prinzipdarstellung eines Trägerkörpers gemäß Figur 6 oder 7 in einem verformten Zustand;
- Fig. 10 eine schematische Detaildarstellung eines Nahbereichs zweier angrenzender Trägerkörperabschnitten gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 11 eine schematische Detaildarstellung eines Nahbereichs zweier angrenzender Teilkörperabschnitte gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 12 eine perspektivische Prinzipdarstellung eines Trägerkörpers in einem verformten Zustand gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 13 eine perspektivische Prinzipdarstellung eines als Litzenkörper ausgebildeten Leiterkörpers.

[0070] Nachfolgend wird ein Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper 2 versehenen Bauteils 1 erläutert. Der Leiterkörper 2 des Endfertigungsprodukts, d. h. des Bauteils 1 im Fertigzustand, ist dabei zumindest abschnittsweise, insbesondere überwiegend, stoffschlüssig und/oder formschlüssig von einem aus einem Spritzmaterial 3 gebildeten Spritzkörper 4 umgeben. Wie in Figur 2 ersichtlich ist ein Spritzmaterial derart zwischen und/oder um eine Gruppe von Bauelementen, nämlich zwischen und/oder um einen Leiterkörper 2, einen Trägerkörper 7 und einen Grundkörper 16 angeordnet oder ausgebildet bzw. angespritzt.

[0071] Das Verfahren sieht als Verfahrensschritte vor, dass der Leiterkörper 2 zumindest abschnittsweise in oder an einem einen Aufnahmeraum 5 begrenzenden Aufnahmebereich 6 eines Trägerkörpers 7 aufgenommen wird, vgl. Figur 1, dort ist ein Trägerkörper 7 dargestellt, welcher einen durch trägerkörperseitige Wandungsabschnitte 27 definieren U-förmigen Aufnahmeraum 5 zeigt. In diesen U-förmigen Aufnahmeraum 5 wird der Leiterkörper 2 eingebracht. In einem nachfolgenden Verfahrensschritt erfolgt ein Umspritzen des mit dem Leiterkörper 2 versehenen Trägerkörpers 7 zumindest abschnittsweise mit dem Spritzmaterial 3 zur Ausbildung eines zumindest den Leiterkörper 2, den Trägerkörper 7 und den Spritzkörper 4 umfassenden Bauteils 1. Figur 1 zeigt eine Explosionsdarstellung des Leiterkörper 2, des Trägerkörper 7, des Grundkörpers 16 sowie eines Kontaktmittels 17. Der Leiterkörper 2, der Trägerkörper 7 sowie das Kontaktmittel 17 können in einem Aufnahmevolumen 15 des Grundkörpers 16 an- oder eingesetzt werden und schließlich zumindest abschnittsweise von einem Spritzmaterial 3 umspritzt werden, sodass das Bauteil 1 in seinem Endfertigzustand vorliegt, vgl. Figuren 2 und 3.

[0072] Nach und/oder während der Aufnahme des Leiterkörpers 2 in oder an dem Trägerkörper 7 erfolgt zumindest abschnittsweise eine Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers 7, wobei mit der Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers 7 der Leiterkörper 2 zumindest abschnittsweise eine, insbesondere im Vergleich mit der Verformung des Trägerkörpers 7 ähnliche oder identische, Formänderung erfährt. Eine beispielhafte Formänderung des Trägerkörpers 7 ist aus dem Vergleich der Figuren 4 (unverformter Zustand) und Figur 5 (verformter Zustand) ersichtlich. Sofern vor der Verformung des Trägerkörpers 7 der Leiterkörper 2 in den Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 ein- oder angesetzt ist, erfolgt zeitgleich oder geringfügig zeitlich versetzt zur Formänderung des Trägerkörpers 7 auch eine Formänderung des Leiterkörpers 2. Es ist möglich, dass die Formänderung des Leiterkörpers 2 und/oder des Trägerkörpers 7 nach dem Anordnen des Leiterkörpers 2 in oder an dem Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 eine Verformung derart umfasst, dass ein durch den Leiterkörper 2 und/oder den Trägerkörper 7 gebildete Körpervolumen 8 kompakter wird. Das Körpervolumen 8 des Leiterkörpers 2 und des Trägerkörpers 7 kann als Referenzvolumen oder Standardvolumen (z. B. durch das Umschreiben dieser Körper 2, 7 durch einen Quader oder Zylinder oder Würfel) dieser beiden Körper 2 und 7 verstanden werden, um die Kompaktheit der Körper 2, 7 anzugeben. In der Figuren 4 sind gegeben die beiden Grundformen 11, 12 in etwa das Körpervolumen 8 an; in Figur 5 ist das Körpervolumen 8 mit einer Strichlinie gekennzeichnet. Mit anderen Worten ist im unverformten Zustand der Trägerkörper 7 und/oder der Leiterkörper 2 in einem ein größeres Füllmaß umfassenden Zustand vorliegend als im verformten Zustand. Der verformte Zustand kann beispielsweise dem Endfertigzustand zumindest des Trägerkörpers 7 und/oder des Leiterkörpers 2 entsprechen, sodass im verformten Zustand der beiden Körper 2, 7 ein Umspritzen und damit deren stoffschlüssige Verbindung eine Fixierung dieses Zielzustands bzw. dieser Zielgeometrie ermöglicht wird.

[0073] Zumindest ein Abschnitt des Leiterkörpers 2 und/oder des Trägerkörpers 7 kann während seiner Verformung eine lineare und/oder eine rotatorische Bewegung ausführen bzw. erfahren. Insbesondere wird der Leiterkörper 2 und/oder der Trägerkörper 7 während der Verformung zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, gebogen.

[0074] In einem der Verformung des Trägerkörper 7 vorgelagerten Verfahrensschritts kann es vorgesehen sein, dass während des Einbringens bzw. des Aufnehmens des Leiterkörpers 2 in oder an den Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 2, der Leiterkörper 2 eine gezielte Formänderung erfährt. Z. B. kann ein Leiterkörper 2 während dessen Einbringen in den Aufnahmebereich 6 durch die mittels des Trägerkörpers 7 auf den Leiterkörper 2 einwirkende Gegenkraft eine elastische und/oder plastische Formänderung bzw. Verformung erfahren. Hierbei kann vorzugsweise der Leiterkörper 2 der durch den, insbesondere steiferen, Trägerkörper 7 bzw. dessen Aufnahmebereichsoberfläche vorgegebenen Form folgen. Mit anderen Worten kann durch die Aufnahme des Leiterkörpers 2 in oder an den Trägerkörper 7 der Trägerkörper 7 formgebend auf den Leiterkörper 2 einwirken. So ist es beispielsweise möglich, auch komplexere oder technisch schwierige Formveränderungen des Leiterkörpers 2 durch eine gezielte Ausgestaltung des Trägerkörpers 7 und dessen Formgebungswirkung während des Aufnehmens des Leiterkörpers 2 auf einfache und kostengünstige Weise zu erreichen.

[0075] Der Leiterkörper 2 und/oder der Trägerkörper 7 kann, insbesondere vor seiner Verformung, zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt vollständig, wenigstens eine spiralartige Form 9, insbesondere eine zumindest eine kegelgrundformartige und/oder eine zylindergrundformartige und/oder eine pyramidengrundformartige umfassende spiralartige Form 9, aufweisen. Es ist möglich, dass die spiralartige Form 9 während der Verformung des Leiterkörpers 2 und/oder des Trägerkörpers 7 entlang einer Achse 10 der spiralartigen Form 9, besonders bevorzugt entlang einer Symmetrieachse der spiralartigen Form 9, gestaucht bzw. mit zum Zentrum der spiralartigen Form 9 weisenden Druckkräften beaufschlagt wird. Wie beispielsweise in der Figur 4 gezeigt, kann der Trägerkörper 7 (und/oder der Leiterkörper 2) eine gebogene linienartige Form aufweisen, wobei diese linienartige Form nach Art wenigstens einer Spirale innerhalb des Raums sich erstreckt.

[0076] Mit anderen Worten kann der mit dem Leiterkörper 2 versehene Trägerkörper 7 derart komprimiert werden, dass Bestandteile des Trägerkörpers 7 innerhalb von durch den Trägerkörper 7 in seiner Form vorgegebener Zwischenräume eintaucht, vgl. Figuren 4 und 5.

[0077] Es ist möglich, dass ein erster Abschnitt des Leiterkörpers 2 und/oder Trägerkörpers 7 eine erste, spiralartige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform 11 aufweist und ein zweiter Abschnitt des Leiterkörpers 2 und/oder Trägerkörpers 7 eine zweite, spiralartige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform 12 aufweist, wobei ein sich verjüngender Bereich 13 der ersten spiralartigen Grundform 11 zu einem sich verjüngenden Bereich 14 der zweiten spiralartigen Grundform 12 zugewandt oder abgewandt ist. Mit einer spiralartigen Grundform 11, 12 kann beispielsweise ein Verlauf zumindest eines Abschnitts, insbesondere ein vollständiger Verlauf, eines Trägerkörpers 7 und/oder eines Leiterkörpers 2 verstanden werden, wonach ein Abschnitt des Trägerkörpers 7 und/oder des Leiterkörpers 2 zumindest im Wesentlichen in oder an einer Grundformoberfläche einer Grundform 11, 12 liegend verläuft. So kann wie in Figur 4 gezeigt, der linienartige Verlauf des Trägerkörpers 7 sich im Wesentlichen auf einer Oberfläche einer Pyramide verlaufend erstrecken. Im in Figur 4 gezeigten Beispiel verläuft der linienartige Trägerkörper 7 entlang mit deren Spitzen bzw. mit deren sich verjüngenden Bereichen zugewandten Enden zweier pyramidenförmigen bzw. pyramidenartigen Grundformen 11, 12. Die Grundformen 11, 12 wurden in Figur 4 schematisch durch Strich-Zweipunktlinien visualisiert.

[0078] In den Figuren 7 und 8 sind weiterführende oder alternative Konfigurationen des Trägerkörpers 7 in abstrakter Form dargestellt, hierbei kann der Trägerkörper 7 und/oder der mit einem Leiterkörper 2 versehene Trägerkörper 7 paarweise sich abschnittsweise verjüngende spiralartige Formen aufweisen. In Figur 7 sind vier, z. B. kegelförmige, Grundformen 11, 12 angezeigt, wobei das obere und das untere Paar 42, 42' der Grundformen 11, 12 jeweils mit dessen erweiterten Endbereich einander zugewandt sind. Im verformten bzw. komprimierten Zustand (s. Figur 9) erfolgt zumindest abschnittsweise ein Ineinanderverschachteln bzw. Ineinanderbewegen von Trägerkörperabschnitten. In Figur 8 weisen die Grundformpaare 42, 42' jeweils mit deren verjüngten Endbereichen zueinander, wobei auch für diese Ausführungsform deren verformter Zustand aus Figur 9 ersichtlich ist. Die in Figur 8 dargestellten Pfeile 43 geben die Wickelrichtung des Leiterkörpers 2 innerhalb der Grundform 11, 12 an, wobei erkennbar ist, dass die Wickelrichtung bzw. die Drehrichtung eines trägerkörperseitigen Aufnahmeaumverlaufs innerhalb und außerhalb der Grundformpaare 42, 42' konstant bleibt.

[0079] Nach und/oder während dem Aufnehmen des Leiterkörpers 2 in oder an einem Aufnahmebereich 6 des mit dem Leiterkörper 2 versehenen Trägerkörpers 7 kann die Gruppe gebildet aus Leiterkörper 2 und Trägerkörper 7 zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, in oder an einem Aufnahmevolumen 15 eines Grundkörpers 16 aufgenommen werden, wobei während des Umspritzens, insbesondere mittels dem Spritzmaterial 3, der Leiterkörper 2 und der Trägerkörpers 7 und der Grundkörper 16 zumindest abschnittsweise stoffschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden werden. Der Grundkörper 16 kann z. B. eine topfartige Form bzw. eine Topfform aufweisen, sodass ein inneres Aufnahmevolumen 15 durch eine grundkörperseitig, sich, insbesondere nach Art eines geschlossenen Rings, sich umfänglich erstreckende, Umfangswandung umgeben bzw. definiert wird. Es ist möglich, dass der, insbesondere eine topfartige Form aufweisende, Grundkörper 16 eine Ausnehmung 37 aufweist. An dieser Ausnehmung 37 kann sich beispielsweise ein Kragenabschnitt 34 erstrecken. Der Kragenabschnitt 34 kann beispielsweise eine zylindrische Form aufweisen und nach Art einer zylindrischen Wandung einen sich an der Ausnehmung 37 über das

Haupterstreckungsvolumen 36 des Grundkörpers 16 erstreckenden Kanal 35 ausbilden. Mit anderen Worten durchquert der Kanal 35 den Grundkörper 16, wobei der, insbesondere grundkörperseitige, Kragenabschnitt 34 den Kanal 35 von dem Aufnahmevolumen 15 des Grundkörpers 16, insbesondere im Zustand des Einspritzens spritzmaterialdicht, begrenzt. Dabei kann es vorgesehen sein, dass der Kragenabschnitt 34 es zumindest abschnittsweise, insbesondere

vollständig, verhindert, dass während des Einspritzens von Spritzmaterial 3 in oder an das Aufnahmevolumen 15 des Grundkörpers 16, Spritzmaterial 3 in den Kanal 35 gelangt bzw. eindringen kann.

[0080] Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Kanal 35 im Wesentlichen coaxial zu einer Achse 10 eines in dem Aufnahmevolumen 15 des Grundkörpers 16 aufgenommenen, insbesondere spiralartigen, Leiterkörpers 2 und/oder Trägerkörpers 7 verläuft.

[0081] In einer vorteilhaften Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass (a) in oder an dem Trägerkörper 7 und/oder (b) in oder an dem Aufnahmevolumen 15 des Grundkörpers 16 vor oder während des Umspritzens wenigstens ein Kontaktmittel 17 angeordnet wird, das eine elektrisch leitende Verbindung mit dem Leiterkörper 2 ausbildet. Hierbei kann beispielsweise wenigstens ein Kontaktmittelbereich 18 des Kontaktmittels 17 nach dem Umspritzen freiliegen und/oder es ragt wenigstens ein Kontaktmittelbereich 18 des zumindest einen Kontaktmittels 17 nach dem Umspritzen aus dem Haupterstreckungsvolumen des Bauteils 1 heraus, vgl. Figur 2. Der aus dem Haupterstreckungsvolumen 36 des Grundkörpers 15 herausragende Kontaktmittelbereich 18 kann beispielsweise als Schnittstelle bzw. als Steckkontakt für ein korrespondierendes Stecker-/Steckdosengegenstück (nicht dargestellt) dienen.

[0082] Es kann optional vorgesehen sein, dass (a) in oder an dem Trägerkörper 7 und/oder (b) in oder an dem Aufnahmevolumen 15 des Grundkörpers 16 vor oder während des Umspritzens wenigstens ein Eisenkern (nicht dargestellt) und/oder elektrisches Bauteil (nicht dargestellt) und/oder magnetfeldführendes Element (nicht dargestellt) angeordnet wird und während des Umspritzens zumindest abschnittsweise mit bzw. von dem Spritzmaterial 3 umspritzt wird. Damit wird es ermöglicht, weitere Elemente des Bauteils 1 im Zuge des Umspritzens mit dem Trägerkörper 7 und/oder dem Grundkörper 16, insbesondere unlösbar, zu verbinden.

[0083] Ein Leiterkörper 2 kann beispielsweise als Litzenkörper 19 ausgebildet sein und zumindest eine Gruppe von elektrisch leitenden Einzeldrähten 38 aufweisen, vgl. Figur 13. Bevorzugt weist der Litzenkörper 19 zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, wenigstens eine Gruppe an elektrisch leitenden Einzeldrähten 38 auf, welche als Hochfrequenz-Litzen und/oder Hochvolt-Litzen und/oder als durch eine Isolierschicht 39, insbesondere durch eine als Lackschicht ausgebildete Isolierschicht 39, voneinander bzw. untereinander isolierte Einzeldrähte 38 ausgebildet ist bzw. sind. Die Gruppe an beispielsweise jeweils mit einer Isolierschicht 39 versehenen Einzeldrähten 38 kann optional über wenigstens ein Isoliermittel 40 gegenüber der Umgebung 41 isoliert sein. Als Umgebung 41 ist damit der unmittelbar an das Isoliermittel 40 angrenzende Bereich gemeint, dieser kann z. B. ein Spritzkörper 4 oder ein Trägerkörper 7 sein. Ein Isoliermittel 40 kann auch bei einem einen Volldraht umfassenden Leiterkörper 2 zum Einsatz kommen.

[0084] In einer vorteilhaften Ausführungsform kann es mit der Verwendung des Trägerkörpers 7 erreicht werden, dass ein Isoliermittel 40 des Leiterkörpers 2, insbesondere des Litzenkörpers 19, und/oder eine Isolierschicht 39 eines Litzenkörpers 19 eine geringere Anforderung bzgl. deren elektrischer Wirksamkeit bzw. deren elektrischer Isolationswirkung zu erfüllen hat, da die eigentliche elektrische Isolierfunktion zumindest zum Teil durch den Trägerkörper 7 und/oder durch den Spritzkörper 4 zumindest zum Teil ausführbar ist. In einer weiteren Ausführungsform kann zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, auf ein Isoliermittel 40 des Leiterkörpers 2 verzichtet werden. Dabei kann beispielsweise entlang der Längsachse bzw. entlang des Verlaufs des Leiterkörpers 2 und/oder der Einzeldrähte 38 zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, das Isoliermittel 40 entbeht werden.

[0085] Der Trägerkörper 7 und/oder der Grundkörper 16 kann bzw. können zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Spritzgussverfahren und/oder aus einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt werden. Hierzu kann z. B. der Trägerkörper 7 und/oder der Grundkörper 16 zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Kunststoff, bevorzugt aus einem thermoplastischen Kunststoff, ausgebildet. Besonders bevorzugt ist der Kunststoff derart gewählt, dass dieser in einem Spritzgussverfahren verarbeitbar ist, sodass z. B. der Trägerkörper 7 und/oder der Grundkörper 16 im Zuge beispielsweise eines Kunststoffspritzgussverfahrens herstellbar ist.

[0086] Der Trägerkörper 7 kann beispielsweise wenigstens zwei Trägeteilkörper umfassen, wobei die Trägeteilkörper vor und/oder während des Aufnehmens des Leiterkörpers 2 in oder an dem Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 zusammengesetzt werden (nicht dargestellt). Mit anderen Worten können die Trägeteilkörper zunächst als getrennte Elemente, insbesondere separat voneinander hergestellte Elemente, vorliegen und vor oder während des Aufnehmens des Leiterkörpers kraft- und/oder form- und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden werden. Beispielsweise erfolgt ein Zusammenbau bzw. ein Verbinden der Trägeteilkörper durch eine Clipverbindung (d. h. Schnapp-Rast-Verbindung), wobei die die Clipverbindung ausbildenden Abschnitte, insbesondere einstückig, an den Trägeteilkörpern ausgebildet sein können. Durch eine aus mehreren, getrennte Teile bzw. Trägeteilkörper aufweisenden Trägerkörper 7 kann die Herstellung des Trägeteilkörpers 7 vereinfacht und/oder die Möglichkeiten der konstruktiv geometrischen Ausbildung des Trägerelements 7 erweitert werden.

[0087] Ein Trägerkörper 7 kann beispielsweise wenigstens zwei Trägeteilkörper umfassen, wobei zumindest zwei Trägeteilkörper jeweils einen Aufnahmeteilbereich zur zumindest abschnittweisen Ausbildung des Aufnahmebereichs

6 umfassen. Hierbei kann optional zumindest im Zustand des umspritzen Bauteils 1, der wenigstens eine Leiterkörper 2 in den zumindest zwei Aufnahmeteilbereichen aufgenommen sein. Als Aufnahmeteilbereiche sind Längsabschnitte entlang des Verlaufs des Trägerkörpers 7 zu verstehen.

[0088] Es kann beispielsweise ein Trägerkörper 7 verwendet werden, dessen Aufnahmebereich 6 zumindest abschnittsweise eine L-förmige und/oder eine U-förmige und/oder eine V-förmige und/oder eine C-förmige und/oder eine W-förmige Querschnittsgeometrie aufweist. Insbesondere weist der Trägerkörper 7 zumindest abschnittsweise, bevorzugt überwiegend, besonders bevorzugt vollständig, eine konstante Querschnittsgeometrie auf. Die in Figur 6 gezeigte Ausführungsform zeigt eine überwiegend konstant ausgebildete Querschnittsgeometrie des Trägerkörpers 7 auf, wonach lediglich die innerste Windung bzw. der innerste Trägerteilabschnitt eine flachere Form aufweist, als die weiteren, weiter außen angeordneten Trägerteilabschnitte.

[0089] Ein Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 kann beispielsweise in einem ersten Aufnahmebereichsabschnitt 23 eine erste axiale Länge 24 und in einem weiteren Aufnahmebereichsabschnitt 23' eine zweite, von der ersten axialen Länge 24 unterschiedliche axiale Länge 24' aufweisen. Bevorzugt weist ein erster, näher am Zentrum 25 des Bauteils 1 und/oder des Trägerkörpers 7 gelegener Aufnahmebereichsabschnitt 23 eine größere axiale Länge 24 auf als ein weiterer, entfernter von dem Zentrum 25 des Bauteils 1 und/oder von dem Zentrum 25 des Trägerkörpers 7 gelegener, Aufnahmebereichsabschnitt 23', der eine axiale Länge 24' aufweist, vgl. Figur 6. Ein Vorteil kann sich dabei dadurch ergeben, dass wenn der Innendurchmesser einer als elektrische Spule ausgebildeten Bauteils 1 vorgegeben ist, eine Abflachung des innersten und/oder äußersten Trägerkörperabschnitts bzw. Aufnahmebereichsabschnitt 23, 23' ein probates und einfaches Mittel zur Reduzierung der radialen Kreisringlänge 20 des im verformten Zustand vorliegenden Trägerkörpers 7 darstellen kann.

[0090] Es kann beispielsweise ein Trägerkörper 7 verwendet werden, der zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, an einer dem Aufnahmebereich 6 abgewandten Oberfläche 26 zumindest eines Wandungsabschnitts 27 eine Führungseinrichtung 28 umfasst, wobei die Führungseinrichtung 28 ein gezieltes Führen von während des Umspritzens an den Trägerkörper 7 herangeführten Spritzmaterial 3 ausführt. Hierbei kann beispielsweise die Führungseinrichtung 28 eine Hervorhebung mit einer definierten geometrischen Form aufweisen, welche mit einer korrespondierenden Ausnehmung eines gegenüberliegenden Wandungsabschnitts 27, 27' zusammenwirkt, um eine definierte Endlage der Wandungsabschnitte 27, 27' zu erzielen, vgl. Figur 11. Bevorzugt ist wenigstens eine trägerkörperseitige Führungseinrichtung 28 an die geometrische Form eines Grundkörpers 16 und/oder die Position und/oder Ausrichtung von zumindest einer Einspritzöffnungen eines Spritzwerkzeugs zum Umspritzen in diesem aufgenommenem Leiter- und Trägerkörpers 2, 7 angepasst, um ein definiertes Umspritzen des Leiter- und Trägerkörpers 2 zu erreichen.

[0091] Die, insbesondere trägerkörperseitige, Führungseinrichtung 28 kann beispielsweise alternativ oder zusätzlich eine Abstandsfunktion innehaben, mittels der zumindest zwei Wandungsabschnitte 27, 27' des Trägerkörpers 7 auf einen definierten Abstand 21 zumindest im verformten Zustand des Trägerkörpers 7 gehalten werden. Alternativ oder zusätzlich kann zur Erzielung eines derartigen Abstands 21 ein eigenes Element, z. B. eine Abstandseinrichtung, des Trägerkörpers 7, insbesondere des Wandungsabschnitts 27, 27', vorgesehen sein.

[0092] Der durch den Abstand 21 ausgebildete Zwischenraum kann zur Durchleitung und/oder zur Platzierung von Spritzmaterial 3 während des Umspritzens genutzt werden. Folglich kann durch die Führungseinrichtung 28, 28' bzw. durch die Abstandseinrichtung ein Zwischenraum während des Umspritzens gewährleistet werden, um den Prozess des Umspritzens definierter und/oder schneller ausführen zu können, vgl. Figur 10.

[0093] Wenigstens ein im Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 aufgenommener Leiterkörper 2 kann beispielsweise zumindest im Zustand vor dem Umspritzen des mit dem Leiterkörper 2 versehenen Trägerkörpers 7 mit dem Spritzmaterial 3 mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Haltemittels 29 formschlüssig und/oder stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig in oder an dem Aufnahmebereich 6 gehalten werden. Das Haltemittel 29 ist in der Ausführungsform gemäß Figur 6 als einstückiger bzw. materialeinheitlicher Bestandteil des den Trägerkörper 7 bildenden Materials ausgebildet. Das Haltemittel 29 kann z. B. als Rastmittel und/oder als ein in den Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 einragendes und/oder angrenzendes Haltemittel 29 ausgebildet sein. Insbesondere im Zustand des eingesetzten Leiterkörpers 2 kann das Haltemittel 29 beispielsweise den Leiterkörper 2 berühren oder mit einer Klemm- und/oder Vorspannkraft beaufschlagen. Damit kann der Leiterkörper 2 in einem definierten Bereich des Trägerkörpers 7 fixiert bzw. gehalten werden. Folglich kann während des Umspritzens und/oder während eines Verlagerns der Baugruppe bestehend aus Leiterkörper 2 und Trägerkörper 7 in eine Spitzgussform eine unerwünschte Relativbewegung der Körper 2, 7 durch das Haltemittel 29 verhindert werden. Auch kann das Haltemittel 29 den in dem Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 aufgenommenen Leiterkörper 2 während der Verformung bzw. Verbiegung des Trägerkörpers 7 und der Verformung bzw. Verbiegung des Leiterkörpers 2 im Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 halten bzw. ein Herausbewegen des Leiterkörpers 2 verhindern.

[0094] Während des Aufnehmens des Leiterkörpers 2 in oder an dem Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsmittels 32 (s. Figur 6) kann beispielsweise ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen des Leiterkörpers 2 in den Aufnahmebereich 6 erfolgen. Mit anderen Worten können beispielsweise trägerkörperseitige Führungsmittel 32 zumindest während eines Teils des

Zuführweges des Leiterkörpers 2 in den Aufnahmebereich 6 des Trägerkörpers 7 geführt bzw. in deren Bewegungsbahn gezielt beeinflusst werden. Es ist möglich, zumindest abschnittsweise das Haltemittel 29 und das Führungsmittel 32 einstückig auszubilden bzw. als ein Element auszubilden, welches beide Funktionen erfüllt.

[0095] Während der Veränderung der geometrischen Form des Leiterkörpers 2 und/oder des Trägerkörpers 7 kann beispielsweise (a) ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen einer Relativbewegung 30, 30' wenigstens zweier Trägerkörperteilbereiche 31, 31' mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsabschnitts (nicht dargestellt) und/oder (b) eine form- und/oder eine kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung zumindest zweier, insbesondere trägerkörperseitiger, Verbindungsabschnitte 33, 33' erfolgen. Durch die beispielsweise trägerkörperseitigen Führungsabschnitte und/oder durch die beispielsweise trägerkörperseitigen Verbindungsabschnitte 33, 33' können Führungs- und/oder Verbindungs- bzw. Haltefunktionen die im Zusammenhang der gezielten Verformung bzw. der Formänderung und die zumindest abschnittsweise Fixierung der Formänderung durch Mittel des Trägerkörpers 7 selbst erfolgen. Ein Führungsabschnitt kann z. B. zusätzlich zumindest abschnittsweise die Funktion einer Abstandseinrichtung erfüllen, sodass aufgrund des Führungsabschnitts ein Abstand 21 erzeugbar ist.

[0096] Sofern der Trägerkörper aus einem Spritzgussverfahren (z. B. Kunststoffspritzgussverfahren) oder einem additiven Fertigungsverfahren (z. B. CLIP, SLA, u. A.) hergestellt wird, können die Führungs- und/oder Verbindungs- bzw. Haltefunktion auf einfache und kostengünstige Weise umgesetzt werden. In den Figuren 6 und 12 sind zwei ineinander verhakte Verbindungsabschnitte 33, 33' ersichtlich, welche beispielsweise während eines Zusammendrückens der Trägerkörperteilbereiche 31, 31' ineinander verhaken und folglich eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung ausbilden. Dabei kann ein erster Trägerkörperteilbereich 31 mit einem ersten Verbindungsabschnitt 33 und ein zweiter Trägerkörperteilbereich 31' mit einem zweiten Verbindungsabschnitt 33' versehen sein, wobei im komprimierten Zustand die miteinander verbundenen Verbindungsabschnitte 33, 33' ein Auffedern bzw. ein Dekomprimieren des komprimierten Zustands verhindern.

[0097] Ein erster Leiterkörper 2 kann beispielsweise in einem einen ersten Aufnahmebereich 5 begrenzenden Aufnahmebereich 6 und ein weiterer Leiterkörper 2 in einem einen weiteren Aufnahmebereich 5 begrenzenden Aufnahmebereich 6 aufgenommen werden (nicht dargestellt). Weiterführend kann optional vor dem Umspritzen wenigstens eines mit dem Leiterkörper 2 versehenen Trägerkörpers 7 mit einem Spritzmaterial 3 wenigstens zwei Leiterkörper 2 in unterschiedliche Aufnahmebereiche 5 aufgenommen werden (nicht dargestellt). Dies kann zu einem Bauteil 1 führen, in dem an unterschiedlichen Orten unterschiedliche Leiterkörper 2 angeordnet sind. Durch eine entsprechende Ansteuerung bzw. Bestromung der unterschiedlichen Leiterkörper 2 über den jeweiligen Leiterkörpern 2 zugeordneten Kontaktmitteln 17, kann die elektrisch und/oder magnetische wirksame Funktionalität des Bauteils 1 erweitert werden.

[0098] Die Erfindung betrifft auch ein Bauteil 1, insbesondere ein als elektrische Spule ausgebildetes Bauteil, vgl. Figuren 2 und 3. Dieses, insbesondere als elektrische Spule ausgebildete Bauteil 1 kann in einem Fahrzeug, bevorzugt in einem Kraftfahrzeug, verbaut werden. Alternativ oder zusätzlich kann das Bauteil als Bestandteil einer Sensorik und/oder einer Aktorik, insbesondere im Fahrzeugbau, Anwendung finden.

[0099] Schließlich umfasst die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung eines einen Leiterkörper 2 und einen Trägerkörper 7 umfassenden Bauteils 1 nach einem hierin beschriebenen Verfahren.

[0100] Aus Figur 12 ist der Übergang des Aufnahmebereichs 5 von einer ersten in eine zweite Axialebene dargestellt. Als Axialebene ist in diesem Zusammenhang eine senkrecht zu der Achse 10 der spiralartigen Form 9 des Leiterkörpers 2 und/oder des Trägerkörpers 7, insbesondere senkrecht zur der Spulenchse, verlaufende Ebene. Die wenigstens zwei Axialebenen sind mit anderen Worten axial zueinander versetzt liegend. Dieser Übergangsbereich 22 kann als Unstetigkeit in der spiralartigen Form 9 verstanden werden, da in diesem Bereich etwaige Abweichungen zu der übrigen Form und/oder Anordnung des Leiterkörpers 2 und/oder des Trägerkörpers 7 vorliegen können. Auch ist aus Figur 12 ersichtlich, dass sich ein erster Verbindungsabschnitt 33 von der ersten (in der Zeichnung untenliegenden) Axialebene in die zweite Axialebene erstreckt und dort mit dem zweiten Verbindungsmittel 33', welches durch einen Bestandteil des in der zweiten Axialebene liegenden Trägerkörpers 7 gebildet wird, mit diesem in Eingriff steht und insbesondere ein Auffedern des Trägerkörpers 7 in einen unverformten Zustand, vgl. Figur 4, verhindert.

[0101] Bestimmte Merkmale der Erfindung sind in den nachfolgenden Aspekten, die nicht der in den Ansprüchen definierten Erfindung entsprechen, nochmals beispielhaft dargestellt:

1. Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper (2) versehenen Bauteils (1), wobei der Leiterkörper (2) zumindest abschnittsweise, insbesondere überwiegend, stoffschlüssig und/oder formschlüssig von einem aus einem Spritzmaterial (3) gebildeten Spritzkörper (4) umgeben ist, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- Aufnehmen des Leiterkörpers (2) zumindest abschnittsweise in oder an einem einen Aufnahmebereich (5) begrenzenden Aufnahmebereich (6) eines Trägerkörpers (7),
- Umspritzen des mit dem Leiterkörper (2) versehenen Trägerkörpers (7) zumindest abschnittsweise mit dem Spritzmaterial (3) zur Ausbildung eines zumindest den Leiterkörper (2), den Trägerkörper (7) und den Spritz-

körper (4) umfassenden Bauteils (1).

2. Verfahren nach Aspekt 1, wobei nach und/oder während der Aufnahme des Leiterkörpers (2) in oder an dem Trägerkörper (7) zumindest abschnittsweise eine Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers (7) erfolgt, wobei mit der Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers (7) der Leiterkörper (2) zumindest abschnittsweise eine, insbesondere im Vergleich mit der Verformung des Trägerkörpers (7) ähnliche oder identische, Formänderung erfährt.

3. Verfahren nach Aspekt 2, wobei die Formänderung des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7) nach dem Anordnen des Leiterkörpers (2) in oder an dem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) eine Verformung derart umfasst, dass ein durch den Leiterkörper (2) und/oder den Trägerkörper (7) gebildetes Körpervolumen (8) kompakter wird.

4. Verfahren nach Aspekt 2 oder 3, wobei zumindest ein Abschnitt des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7) während seiner Verformung eine lineare und/oder eine rotatorische Bewegung erfährt, insbesondere wird der Leiterkörper (2) und/oder der Trägerkörper (7) während der Verformung gebogen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei der Leiterkörper (2) und/oder der Trägerkörper (7), insbesondere während oder bereits vor seiner Verformung, zumindest abschnittsweise wenigstens eine spiralartige Form (9), bevorzugt eine zumindest eine kegelgrundformartige und/oder eine zylindergrundformartige und/oder eine pyramidengrundformartige umfassende spiralartige Form (9), aufweist, besonders bevorzugt wird die spiralartige Form (9) während der Verformung des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7) entlang einer Achse (10) der spiralartigen Form (9) gestaucht.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein erster Abschnitt des Leiterkörpers (2) und/oder Trägerkörpers (7) eine erste, spiralartige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform (11) aufweist und ein zweiter Abschnitt des Leiterkörpers (2) und/oder Trägerkörpers (7) eine zweite, spiralartige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform (12) aufweist, wobei ein sich verjüngender Bereich (13) der ersten spiralartigen Grundform (11) zu einem sich verjüngenden Bereich (14) der zweiten spiralartigen Grundform (12) zugewandt oder abgewandt ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei nach oder während dem Aufnehmen des Leiterkörpers (2) in oder an einem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) in einem ersten Spritzgussprozess ein ersten Spritzgusskörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, an den Leiterkörper (2) und/oder den Trägerkörper (7) auf- oder angespritzt wird und in einem zweiten, zeitlich nach dem ersten Spritzgussprozess ausgeführten Spritzgussprozess auf oder an den ersten Spritzgusskörper und/oder den Leiterkörper (2) und/oder den Trägerkörper (7) zumindest abschnittsweise ein zweiter Spritzgusskörper auf- oder angespritzt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei nach oder während dem Aufnehmen des Leiterkörpers (2) in oder an einem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) der mit dem Leiterkörper (2) versehene Trägerkörper (7) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, in oder an einem Aufnahmevolumen (15) eines Grundkörpers (16) aufgenommen wird, wobei während des Umspritzens, insbesondere mittels dem Spritzmaterial (3), der Leiterkörper (2), der Trägerkörpers (7) und der Grundkörper (16) zumindest abschnittsweise stoffschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei

- in oder an dem Trägerkörper (7) und/oder
- in oder an dem Aufnahmevolumen des Grundkörpers (16)

vor oder während des Umspritzens wenigstens ein Kontaktmittel (17) angeordnet wird, das eine elektrisch leitende Verbindung mit dem Leiterkörper (2) ausbildet, bevorzugt ist wenigstens ein Kontaktmittelbereich (18) des Kontaktmittels (17) nach dem Umspritzen freiliegend und/oder ragt wenigstens ein Kontaktmittelbereich (18) des zumindest einen Kontaktmittels (17) nach dem Umspritzen aus dem Haupterstreckungsvolumen des Bauteils (1) heraus.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei

- in oder an dem Trägerkörper (7) und/oder

- in oder an dem Aufnahmevervolumen (15) des Grundkörpers (16)

vor oder während des Umspritzens wenigstens ein Eisenkern und/oder elektrisches Bauteil und/oder magnetfeldführendes Element angeordnet wird und während des Umspritzens zumindest abschnittsweise mit von dem Spritzmaterial (3) umspritzt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein Leiterkörper (2) verwendet wird, der als Litzenkörper (19) ausgebildet ist und zumindest aus einer Gruppe von elektrisch leitenden Einzeldrähten (38) gebildet ist, bevorzugt weist der Litzenkörper (19) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, wenigstens eine Gruppe an elektrisch leitenden Einzeldrähten (38) auf, welche als Hochfrequenz-Litzen und/oder Hochvolt-Litzen und/oder als durch eine Isolierschicht (39) voneinander, insbesondere vermittels einer als Lackschicht ausgebildeten Isolierschicht (39), isolierte Einzeldrähte (38) ausgebildet sind.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei der Trägerkörper (7) und/oder der Grundkörper (16) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Spritzgussverfahren und/oder aus einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei der Trägerkörper (7) und/oder der Grundkörper (16) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Kunststoff, bevorzugt aus einem thermoplastischen Kunststoff ausgebildet ist.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei der Trägerkörper (7) wenigstens zwei Trägerteilkörper (21, 21') umfasst, wobei die Trägerteilkörper (21, 21') vor und/oder während des Aufnehmens des Leiterkörpers (2) in oder an dem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) zusammengesetzt werden.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein Trägerkörper (7) verwendet wird, der wenigstens zwei Trägerteilkörper (21, 21') umfasst, wobei zumindest zwei Trägerteilkörper (21, 21') jeweils einen Aufnahmebereich (22, 22') zur zumindest abschnittweisen Ausbildung des Aufnahmebereichs (6) umfassen, wobei insbesondere zumindest im Zustand des umspritzten Bauteils (1), der wenigstens einen Leiterkörper (2) in den zumindest zwei Aufnahmebereichen (22, 22') aufgenommen ist.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein Trägerkörper (7) verwendet wird, dessen Aufnahmebereich (6) zumindest abschnittsweise eine L-förmige und/oder eine U-förmige und/oder eine V-förmige und/oder eine C-förmige und/oder eine W-förmige Querschnittsgeometrie aufweist, insbesondere weist der Trägerkörper (7) zumindest überwiegend eine konstante Querschnittsgeometrie auf.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein Trägerkörper (7) verwendet wird, dessen Aufnahmebereich (6) in einem ersten Aufnahmebereichsabschnitt (23) eine erste axiale Länge (24) und in einem weiteren Aufnahmebereichsabschnitt (23') eine zweite, von der ersten axialen Länge (24) unterschiedliche axiale Länge (24') aufweist, bevorzugt weist ein erster, näher am Zentrum (25) des Bauteils (1) gelegener Aufnahmebereichsabschnitt (23) eine größere axiale Länge (24) auf als ein weiterer, entfernter von dem Zentrum (25) des Bauteils (1) gelegener Aufnahmebereichsabschnitt (23').

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein Trägerkörper (7) verwendet wird, der zumindest abschnittsweise an einer dem Aufnahmebereich (6) abgewandten Oberfläche (26) zumindest eines Wandungsabschnitts (27) eine Führungseinrichtung (28) umfasst, wobei die Führungseinrichtung (28) ein gezieltes Führen von während des Umspritzens an den Trägerkörper (7) herangeführten Spritzmaterial (3) ausführt, bevorzugt ist wenigstens eine trägerkörperseitige Führungseinrichtung (28) an die geometrische Form eines Grundkörpers (16) und/oder die Position und/oder Ausrichtung von zumindest einer Einspritzöffnung eines Spritzwerkzeugs zum Umspritzen in diesem aufgenommenen Leiter- und Trägerkörper (2, 7) angepasst, um ein definiertes Umspritzen des Leiter- und Trägerkörpers (2) zu erreichen.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei wenigstens ein im Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) aufgenommener Leiterkörper (2) zumindest im Zustand vor dem Umspritzen des mit dem Leiterkörper (2) versehenen Trägerkörpers (7) mit dem Spritzmaterial (3) vermittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Haltemittels (29, 29') formschlüssig und/oder stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig in oder an dem Aufnahmebereich (6) gehalten ist.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei während des Aufnehmens des Leiterkörpers (2) in oder an dem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsmittels (32) ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen des Leiterkörpers (2) in den Aufnahmebereich (6) erfolgt.

21. Verfahren nach einem der Aspekte 2 bis 20, wobei während der Veränderung der geometrischen Form des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7)

- ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen einer Relativbewegung (30, 30') wenigstens zweier Trägerkörperteilbereiche (31, 31') mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsabschnitts und/oder
- eine form- und/oder eine kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung zumindest zweier, insbesondere trägerkörperseitiger, Verbindungsabschnitte (33, 33') erfolgt.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei ein erster Leiterkörper (2) in einem ersten Aufnahmebereich (5) begrenzenden Aufnahmebereich (6) und ein weiterer Leiterkörper (2) in einem weiteren Aufnahmebereich (5) begrenzenden Aufnahmebereich (6), insbesondere vor dem Umspritzen wenigstens eines mit dem Leiterkörper (2) versehenen Trägerkörpers (7) mit einem Spritzmaterial (3), aufgenommen wird.

23. Bauteil (1), insbesondere elektrische Spule, umfassend einen Leiterkörper (2) und einen Trägerkörper (7), hergestellt in einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Aspekte.

24. Vorrichtung zur Herstellung eines einen Leiterkörper (2) und einen Trägerkörper (7) umfassenden Bauteils (1) nach einem Verfahren nach einem der Aspekte 1 bis 22.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0102]

1	Bauteil	22	Übergangsbereich
2	Leiterkörper	23, 23'	Aufnahmebereichsabschnitt (Querschnittsabschnitt)
3	Spritzmaterial		
4	Spritzkörper	24, 24'	axiale Länge von 23, 23'
5	Aufnahmeraum	25	Zentrum von 1
6	Aufnahmebereich	26	Oberfläche von 27
7	Trägerkörper	27, 27'	Wandungsabschnitt von 7
8	Körpervolumen von 2 und 7	28	Führungseinrichtung
9	spiralartige Form von 2 und/oder 7	29	Haltemittel
10	Achse von 9	30, 30'	Relativbewegung
11	erste Grundform von 2 und/oder 7	31, 31'	Trägerkörperteilbereich / Trägerteilkörper
12	weitere Grundform von 2 und/oder 7	32	Führungsmittel
13	verjüngter Bereich von 11	33, 33'	Verbindungsabschnitte
14	verjüngter Bereich von 12	34	Kragenabschnitt
15	Aufnahmenvolumen von 16	35	Kanal
16	Grundkörper	36	Haupterstreckungsvolumen von 16
17	Kontaktmittel	37	Ausnehmung von 16
18	Kontaktmittelbereich von 17	38	Einzeldraht
19	Litzenkörper	39	Isolierschicht
20	Kreisringlänge von 7	40	Isoliermittel
21	Abstand von 27, 27'	41	Umgebung
		42, 42'	Grundformpaar

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens einem elektrisch leitfähigen Leiterkörper (2) versehenen Bauteils (1), wobei der Leiterkörper (2) zumindest abschnittsweise, insbesondere überwiegend, stoffschlüssig und/oder form-

- Aufnehmen des Leiterkörpers (2) zumindest abschnittsweise in oder an einem einen Aufnahmeraum (5) begrenzenden Aufnahmebereich (6) eines Trägerkörpers (7),

- Umspritzen des mit dem Leiterkörper (2) versehenen Trägerkörpers (7) zumindest abschnittsweise mit dem Spritzmaterial (3) zur Ausbildung eines zumindest den Leiterkörper (2), den Trägerkörper (7) und den Spritzkörper (4) umfassenden Bauteils (1),

dadurch gekennzeichnet, dass

nach und/oder während der Aufnahme des Leiterkörpers (2) in oder an dem Trägerkörper (7) zumindest abschnittsweise eine Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers (7) erfolgt, wobei mit der Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers (7) der Leiterkörper (2) zumindest abschnittsweise eine Formänderung erfährt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Veränderung der geometrischen Form des Trägerkörpers (7) der Leiterkörper (2) zumindest abschnittsweise eine im Vergleich mit der Verformung des Trägerkörpers (7) ähnliche oder identische Formänderung erfährt, wobei optional die Formänderung des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7) nach dem Anordnen des Leiterkörpers (2) in oder an dem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) eine Verformung derart umfasst, dass ein durch den Leiterkörper (2) und/oder den Trägerkörper (7) gebildetes Körpervolumen (8) kompakter wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschnitt des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7) während seiner Verformung eine lineare und/oder eine rotatorische Bewegung erfährt, insbesondere wird der Leiterkörper (2) und/oder der Trägerkörper (7) während der Verformung gebogen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiterkörper (2) und/oder der Trägerkörper (7), insbesondere während oder bereits vor seiner Verformung, zumindest abschnittsweise wenigstens eine spiralartige Form (9), bevorzugt eine zumindest eine kegelgrundformartige und/oder eine zylindergrundformartige und/oder eine pyramidengrundformartige umfassende spiralartige Form (9), aufweist, besonders bevorzugt wird die spiralartige Form (9) während der Verformung des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7) entlang einer Achse (10) der spiralartigen Form (9) gestaucht.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Abschnitt des Leiterkörpers (2) und/oder Trägerkörpers (7) eine erste, spiralartige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform (11) aufweist und ein zweiter Abschnitt des Leiterkörpers (2) und/oder Trägerkörpers (7) eine zweite, spiralartige, insbesondere kegelartige oder pyramidenartige, Grundform (12) aufweist, wobei ein sich verjüngender Bereich (13) der ersten spiralartigen Grundform (11) zu einem sich verjüngenden Bereich (14) der zweiten spiralartigen Grundform (12) zugewandt oder abgewandt ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach oder während dem Aufnehmen des Leiterkörpers (2) in oder an einem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) in einem ersten Spritzgussprozess ein erster Spritzgusskörper zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, an den Leiterkörper (2) und/oder den Trägerkörper (7) auf- oder angespritzt wird und in einem zweiten, zeitlich nach dem ersten Spritzgussprozess ausgeführten Spritzgussprozess auf oder an den ersten Spritzgusskörper und/oder den Leiterkörper (2) und/oder den Trägerkörper (7) zumindest abschnittsweise ein zweiter Spritzgusskörper auf- oder angespritzt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Leiterkörper (2) verwendet wird, der als Litzenkörper (19) ausgebildet ist und zumindest aus einer Gruppe von elektrisch leitenden Einzeldrähten (38) gebildet ist, bevorzugt weist der Litzenkörper (19) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, wenigstens eine Gruppe an elektrisch leitenden Einzeldrähten (38) auf, welche als Hochfrequenz-Litzen und/oder Hochvolt-Litzen und/oder als durch eine Isolierschicht (39) voneinander, insbesondere vermittelt einer als Lackschicht ausgebildeten Isolierschicht (39), isolierte Einzeldrähte (38) ausgebildet sind.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (7) und/oder der Grundkörper (16) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Spritzgussverfahren und/oder aus einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt wird, wobei optional der Trägerkörper (7) und/oder der Grundkörper (16) zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, aus einem Kunststoff, bevorzugt aus einem thermoplastischen Kunststoff ausgebildet ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (7) wenigstens zwei Trägerteilkörper (21, 21') umfasst, wobei die Trägerteilkörper (21, 21') vor und/oder während des Aufnehmens des Leiterkörpers (2) in oder an dem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) zusammengesetzt werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Trägerkörper (7) verwendet wird, der wenigstens zwei Trägerteilkörper (21, 21') umfasst, wobei zumindest zwei Trägerteilkörper (21, 21') jeweils einen Aufnahmeteilbereich (22, 22') zur zumindest abschnittweisen Ausbildung des Aufnahmebereichs (6) umfassen, wobei insbesondere zumindest im Zustand des umspritzen Bauteils (1), der wenigstens eine Leiterkörper (2) in den zumindest zwei Aufnahmeteilbereichen (22, 22') aufgenommen ist; und/oder

ein Trägerkörper (7) verwendet wird, dessen Aufnahmebereich (6) zumindest abschnittsweise eine L-förmige und/oder eine U-förmige und/oder eine V-förmige und/oder eine C-förmige und/oder eine W-förmige Querschnittsgeometrie aufweist, insbesondere weist der Trägerkörper (7) zumindest überwiegend eine konstante Querschnittsgeometrie auf; und/oder

ein Trägerkörper (7) verwendet wird, dessen Aufnahmebereich (6) in einem ersten Aufnahmebereichsabschnitt (23) eine erste axiale Länge (24) und in einem weiteren Aufnahmebereichsabschnitt (23') eine zweite, von der ersten axialen Länge (24) unterschiedliche axiale Länge (24') aufweist, bevorzugt weist ein erster, näher am Zentrum (25) des Bauteils (1) gelegener Aufnahmebereichsabschnitt (23) eine größere axiale Länge (24) auf als ein weiterer, entfernter von dem Zentrum (25) des Bauteils (1) gelegener Aufnahmebereichsabschnitt (23'); und/oder

ein Trägerkörper (7) verwendet wird, der zumindest abschnittsweise an einer dem Aufnahmebereich (6) abgewandten Oberfläche (26) zumindest eines Wandungsabschnitts (27) eine Führungseinrichtung (28) umfasst, wobei die Führungseinrichtung (28) ein gezieltes Führen von während des Umspritzens an den Trägerkörper (7) herangeführten Spritzmaterial (3) ausführt, bevorzugt ist wenigstens eine trägerkörperseitige Führungseinrichtung (28) an die geometrische Form eines Grundkörpers (16) und/oder die Position und/oder Ausrichtung von zumindest einer Einspritzöffnungen eines Spritzwerkzeugs zum Umspritzen in diesem aufgenommenem Leiter- und Trägerkörpers (2, 7) angepasst, um ein definiertes Umspritzen des Leiter- und Trägerkörpers (2) zu erreichen.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein im Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) aufgenommener Leiterkörper (2) zumindest im Zustand vor dem Umspritzen des mit dem Leiterkörper (2) versehenen Trägerkörpers (7) mit dem Spritzmaterial (3) mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Haltemittels (29, 29') formschlüssig und/oder stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig in oder an dem Aufnahmebereich (6) gehalten ist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Aufnehmens des Leiterkörpers (2) in oder an dem Aufnahmebereich (6) des Trägerkörpers (7) mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsmittels (32) ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen des Leiterkörpers (2) in den Aufnahmebereich (6) erfolgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Veränderung der geometrischen Form des Leiterkörpers (2) und/oder des Trägerkörpers (7)

- ein zumindest abschnittsweises, insbesondere vollständiges, Führen einer Relativbewegung (30, 30') wenigstens zweier Trägerkörperteilbereiche (31, 31') mittels eines, insbesondere trägerkörperseitigen, Führungsabschnitts und/oder

- eine form- und/oder eine kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung zumindest zweier, insbesondere trägerkörperseitiger, Verbindungsabschnitte (33, 33') erfolgt.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Leiterkörper (2) in einem ersten Aufnahmebereich (5) begrenzenden Aufnahmebereich (6) und ein weiterer Leiterkörper (2) in einem weiteren Aufnahmebereich (5) begrenzenden Aufnahmebereich (6), insbesondere vor dem Umspritzen we-

nigstens eines mit dem Leiterkörper (2) versehenen Trägerkörpers (7) mit einem Spritzmaterial (3), aufgenommen wird.

Claims

1. Method for producing a component (1) provided with at least one electrically conductive conductor body (2), wherein the conductor body (2) is surrounded at least in part, in particular predominantly, material-fitting and / or form-fitting by a formed from a spraying material (3) spraying body (4), wherein the following process steps:

- receiving the conductor body (2) at least partially in or at a receiving space (5) limiting receiving area (6) of a carrier body (7),
 - overmolding of the carrier body (7) provided with the conductor body (2) at least partially with the spraying material (3) for forming a component (1) comprising at least the conductor body (2), the carrier body (7) and the spraying body (4), **characterized in that** After and / or during the reception of the conductor body (2) in or on the carrier body (7), at least in part, a change in the geometric shape of the carrier body (7) takes place, wherein with the change in the geometric shape of the carrier body (7), the conductor body (2) undergoes at least in part a change in shape.

2. Method of claim 1, **characterized in that** with the change in the geometric shape of the carrier body (7), the conductor body (2) undergoes at least partially a similar or identical change in shape in comparison with the deformation of the carrier body (7), wherein optionally the change in shape of the conductor body (2) and / or the carrier body (7) after the arrangement of the conductor body (2) in or at the receiving region (6) of the carrier body (7) comprises a deformation such that a body volume formed by the conductor body (2) and / or the carrier body (7) (8) becomes more compact.

3. Method of claim 2, **characterized in that** at least one portion of the conductor body (2) and / or the carrier body (7) undergoes linear and / or rotational movement during its deformation, in particular, the conductor body (2) and / or the carrier body (7) is bent during the deformation.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conductor body (2) and / or the carrier body (7), in particular during or already before its deformation, at least partially at least one spiral-like shape (9), preferably has at least one conical basic shape and / or a cylindrical basic shape-like and / or a pyramidal basic shape-like comprehensive spiral-like shape (9), particularly preferably the spiral-like shape (9) is compressed during the deformation of the conductor body (2) and / or the carrier body (7) along an axis (10) of the spiral-like shape (9).

5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first section of the conductor body (2) and/or carrier body (7) has a first, spiral-like, in particular cone-like or pyramid-like, basic shape (11) and a second section of the conductor body (2) and/or carrier body (7) has a second, spiral-like, in particular cone-like or pyramid-like, basic shape (12), a tapering region (13) of the first spiral-like basic shape (11) forming a tapering region (13) of the second spiral-like basic shape (12), spiral-like, in particular cone-like or pyramid-like, basic shape (12), wherein a tapering region (13) of the first spiral-like basic shape (11) faces towards or away from a tapering region (14) of the second spiral-like basic shape (12).

6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** after or during receiving the conductor body (2) in or on a receiving region (6) of the carrier body (7) in a first injection molding process, a first injection molding body is injected at least partially, in particular completely, on the conductor body (2) and / or the carrier body (7) and in a second injection molding process carried out in time after the first injection molding process on or on the first injection molding body and / or the conductor body (2) and / or the carrier body (7) at least partially, a second injection molding body is injected or injected.

7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a conductor body (2) is used, which is formed as a stranded body (19) and is formed at least from a group of electrically conductive individual wires (38), preferably, the stranded body (19) has at least partially, in particular completely, at least one group of electrically conductive individual wires (38), which are formed as high-frequency strands and / or high-voltage strands and / or as by an insulating layer (39) of each other, in particular by means of an insulating layer formed as a lacquer layer (39), isolated individual wires (38).

8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carrier body (7) and / or the basic body

(16) is produced at least in part, in particular completely, from an injection molding process and / or from an additive manufacturing process, wherein optionally the carrier body (7) and / or the basic body (16) is formed at least in part, in particular completely, from a plastic, preferably from a thermoplastic plastic.

9. Method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the carrier body (7) comprises at least two carrier part bodies (21, 21'), wherein the carrier part bodies (21, 21') are assembled before and / or during receiving the conductor body (2) in or at the receiving region (6) of the carrier body (7).

10. Method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a carrier body (7) is used, which comprises at least two carrier part bodies (21, 21'), wherein at least two carrier part bodies (21, 21') each comprise a receiving part region (22, 22') for at least partial formation of the receiving area (6), wherein in particular at least in the state of the molded component (1), which at least one conductor body (2) is received in the at least two receiving part regions (22, 22'); and/or

a support body (7) is used whose receiving region (6) has at least in sections an L-shaped and/or a U-shaped and/or a V-shaped and/or a C-shaped and/or a W-shaped cross-sectional geometry, in particular the support body (7) has at least predominantly a constant cross-sectional geometry; and/or

a carrier body (7) is used whose receiving region (6) has a first axial length (24) in a first receiving region portion (23) and a second axial length (24) different from the first axial length (24) in a further receiving region portion (23), preferably a first receiving region portion (23) located closer to the center (25) of the component (1) has a greater axial length (24) than a further receiving region portion (23) located farther from the center (25) of the component (1); and/or

A carrier body (7) is used which comprises a guide device (28) at least partially on a surface facing away from the receiving region (6) (26) at least of a wall portion (27), wherein the guide device (28) performs a targeted guiding of spray material (3) introduced during the overmolding to the carrier body (7), preferably at least one carrier-side guide device (28) is adapted to the geometric shape of a basic body (16) and / or the position and / or orientation of at least one injection openings of an injection tool for overmolding in this absorbed conductor and carrier body (2, 7) to achieve a defined overmolding of the conductor and carrier body (2).

11. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one in the receiving region (6) of the carrier body (7) received conductor body (2) at least in the state before the overmolding of the provided with the conductor body (2) carrier body (7) with the spray material (3) by means of a, in particular carrier body-side, holding means (29, 29') positively and / or materially and / or positively held in or on the receiving region (6).

12. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** during picking up the conductor body (2) in or at the receiving region (6) of the carrier body (7) by means of a, in particular carrier body-side, guide means (32) is carried out at least in part, in particular complete, guiding the conductor body (2) into the receiving region (6).

13. Method according to any one of claims 2 to 12, **characterized in that** during the change in the geometric shape of the conductor body (2) and / or the carrier body (7)

- an at least partial, in particular complete, conducting a relative movement (30, 30') of at least two carrier body portions (31, 31') by means of a, in particular carrier body side, guide portion and / or

- a form- and/or a force- and/or material-fitting connection of at least two, in particular carrier body-side, connecting portions (33, 33') takes place.

14. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first conductor body (2) in a first receiving space (5) limiting receiving area (6) and a further conductor body (2) in a further receiving space (5) limiting receiving area (6), in particular before overmolding at least one carrier body (7) provided with the conductor body (2) with a spray material (3), is received.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un composant (1) équipé d'au moins un corps conducteur électriquement conducteur (2), le corps conducteur (2) étant entouré au moins par sections, en particulier principalement, d'un corps pulvérisateur (4) constitué d'un matériau pulvérisé (3), selon les étapes suivantes:

- réception du corps de l'échelle (2) au moins par sections dans ou à proximité d'une zone d'accueil (6) d'un corps porteur (7) délimitant une pièce d'accueil (5),
 - Surmoulage du corps porteur équipé du corps du conducteur (2) (7) au moins par sections avec le matériel de pulvérisation (3) pour former un composant (1) comprenant au moins le corps du conducteur (2), le corps du support (7) et le corps du pulvérisateur (4), **caractérisé en ce que:**
 après et/ou pendant la réception du corps de l'échelle (2) dans ou sur le corps de l'échelle (7), une modification de la forme géométrique du corps de l'échelle (7) a lieu au moins par section, la modification de la forme géométrique du corps de l'échelle (7) entraînant une modification de la forme du corps de l'échelle (2) au moins par section.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**avec la modification de la forme géométrique du corps porteur (7), le corps conducteur (2) subit, au moins par section, un changement de forme similaire ou identique à la déformation du corps porteur (7), le changement de forme du corps conducteur (2) et/ou du corps porteur (7) comprenant éventuellement, après avoir disposé le corps conducteur (2) dans ou sur la zone de réception (6) du corps porteur (7), une déformation telle qu'un volume corporel (8) formé par le corps conducteur (2) et/ou le corps porteur (7) devient plus compact.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moins une section du corps du conducteur (2) et/ou du corps porteur (7) subit un mouvement linéaire et/ou rotatif pendant sa déformation, en particulier le corps du conducteur (2) et/ou le corps porteur (7) est plié pendant la déformation.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de conducteur (2) et/ou le corps de support (7), en particulier pendant ou avant sa déformation, présente au moins par section une forme hélicoïdale (9), de préférence une forme hélicoïdale comprenant au moins une forme de base conique et/ou une forme de base cylindrique et/ou une forme de base pyramidale (9), de préférence la forme hélicoïdale (9) est particulièrement privilégiée lors de la déformation du corps de conducteur (2) et/ou du corps de support (7) pressée le long d'un axe (10) de la forme hélicoïdale (9).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une première section du corps du conducteur (2) et/ou du corps porteur (7) présente une première forme de base en spirale, en particulier conique ou pyramidale (11), et qu'une deuxième section du corps du conducteur (2) et/ou du corps porteur (7) présente une deuxième forme de base en spirale, en particulier conique ou pyramidale (12), dans laquelle une zone conique (13) de la première forme de base en spirale (11) est tournée ou tournée vers une zone conique (14) de la deuxième forme de base en spirale (12).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après ou pendant la réception du corps du conducteur (2) dans ou sur une zone de réception (6) du corps porteur (7), un premier corps moulé par injection est injecté ou injecté au moins par section, en particulier complètement, sur le corps du conducteur (2) et/ou le corps du support (7) et, dans un deuxième processus de moulage par injection effectué dans le temps après le premier processus de moulage par injection, un deuxième corps moulé par injection est injecté ou injecté sur ou sur le premier corps moulé par injection et/ou le corps du conducteur (2) et/ou le corps du support (7) au moins par section.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est fait usage d'un corps conducteur (2) formé comme corps de toron (19) et formé au moins d'un groupe de fils individuels conducteurs d'électricité (38), le corps de toron (19) présente de préférence, au moins par sections, en particulier complètement, au moins un groupe de fils individuels conducteurs d'électricité (38) formés comme torons haute fréquence et/ou torons haute tension et/ou comme torons isolés les uns des autres par une couche isolante (39), en particulier au moyen d'une couche isolante (39) formée comme couche de vernis.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de support (7) et/ou le corps de base (16) est fabriqué au moins par sections, en particulier complètement, à partir d'un procédé de moulage par injection et/ou d'un procédé de fabrication additive, étant entendu que, en option, le corps de support (7) et/ou le corps de base (16) est fabriqué au moins par sections, en particulier complètement, à partir d'une matière plastique, de préférence à partir d'une matière thermoplastique.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de support (7) comprend au moins deux corps de support (21, 21'), les corps de support (21, 21') étant assemblés avant et/ou pendant la réception du corps de conducteur (2) dans ou sur la zone de réception (6) du corps de support (7).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**est utilisé un corps de support (7) comprenant au moins deux corps de support (21, 21'), dans lequel au moins deux corps de support (21, 21') comprennent chacun une zone de support (22, 22') destinée à former au moins une section de la zone de support (6), en particulier au moins dans l'état du composant (1) surmoulé, dans lequel au moins un corps de conducteur (2) est incorporé dans au moins deux zones de support (22, 22'); et/ou un corps de support (7) dont la zone de réception (6) présente, au moins par section, une géométrie de section transversale en forme de L et/ou en forme de U et/ou en forme de V et/ou en forme de C et/ou en forme de W, en particulier le corps de support (7) présente, au moins principalement, une géométrie de section transversale constante; et/ou un corps porteur (7) dont la zone de prise de vue (6) présente une première longueur axiale (24) dans une première section de prise de vue (23) et une seconde longueur axiale (24) différente de la première longueur axiale (24) dans une autre section de prise de vue (23), de préférence une première section de prise de vue (23) plus proche du centre (25) du composant (1) présente une longueur axiale (24) plus grande qu'une autre section de prise de vue (23) éloignée du centre (25) du composant (1); et/ou ein Trägerkörper (7) verwendet wird, der zumindest abschnittsweise an einer dem Aufnahmebereich (6) abgewandten Oberfläche (26) zumindest eines Wandungsabschnitts (27) eine Führungseinrichtung (28) umfasst, wobei die Führungseinrichtung (28) ein gezieltes Führen von während des Umspritzens an den Trägerkörper (7) herangeführten Spritzmaterial (3) ausführt, bevorzugt ist wenigstens eine trägerkörperseitige Führungseinrichtung (28) an die geometrische Form eines Grundkörpers (16) und/oder die Position und/oder Ausrichtung von zumindest einer Einspritzöffnungen eines Spritzwerkzeugs zum Umspritzen in diesem aufgenommenem Leiter- und Trägerkörpers (2, 7) angepasst, um ein definiertes Umspritzen des Leiter- und Trägerkörpers (2) zu erreichen.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un corps de conducteur (2) reçu dans la zone d'absorption (6) du corps porteur (7), au moins dans l'état précédant le surmoulage du corps porteur (7) revêtu du corps de conducteur (2) avec le matériau de pulvérisation (3), est maintenu dans ou sur la zone d'absorption (6) au moyen d'un agent de maintien (29, 29'), notamment côté support.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors de la réception du corps du conducteur (2) dans ou sur la zone d'absorption (6) du corps porteur (7), une conduite au moins partielle, en particulier complète, du corps du conducteur (2) dans la zone d'absorption (6) a lieu au moyen d'un moyen de guidage (32), en particulier du côté du corps porteur.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 12, **caractérisé en ce que**, pendant la modification de la forme géométrique du corps conducteur (2) et/ou du corps porteur (7):

- un déplacement relatif (30, 30') d'au moins deux parties du corps porteur (31, 31') au moyen d'une section de guidage, en particulier du côté du corps porteur, et/ou
- un joint de forme et/ou un joint de force et/ou de matière d'au moins deux sections de jonction, en particulier au niveau du corps porteur (33, 33') effectué.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un premier corps de conducteur (2) est pris dans une zone de prise de vue (6) délimitant une première pièce de prise de vue (5) et un autre corps de conducteur (2) dans une zone de prise de vue (6) délimitant une autre pièce de prise de vue (5), en particulier avant le surmoulage d'au moins un corps de support (7) équipé du corps de conducteur (2) avec un matériau de pulvérisation (3).

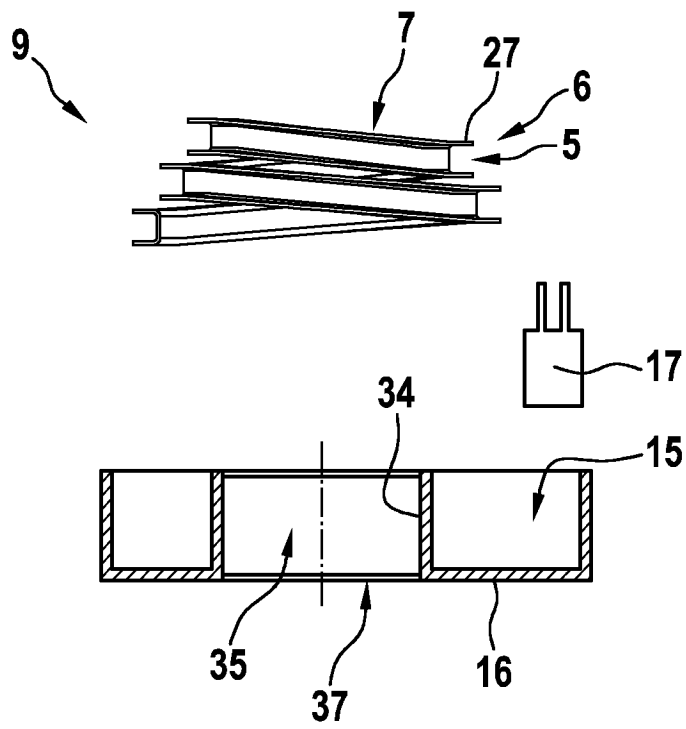


Fig. 1

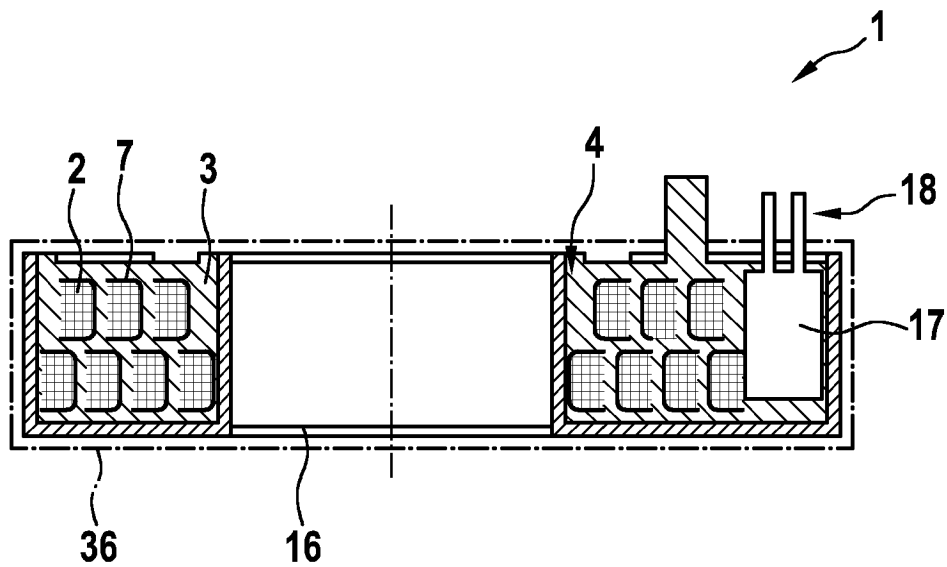


Fig. 2

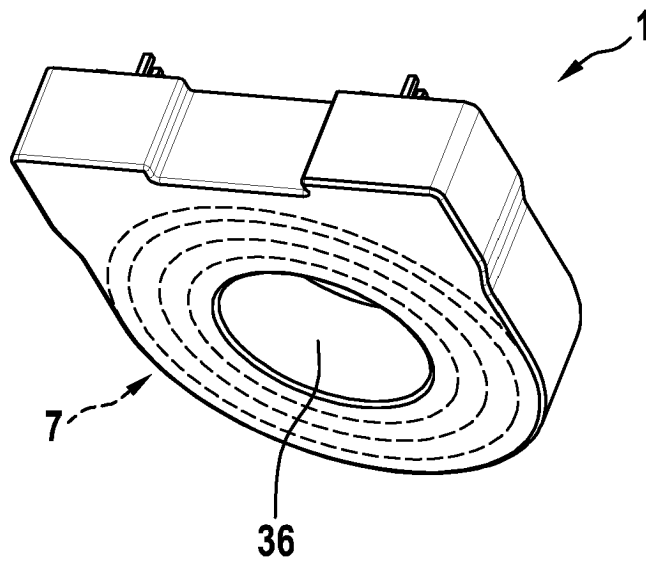


Fig. 3

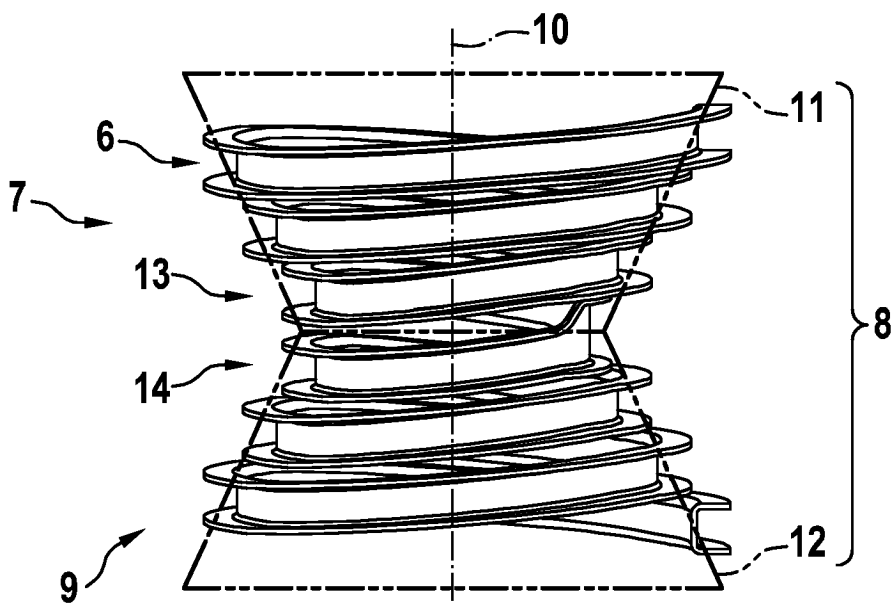


Fig. 4

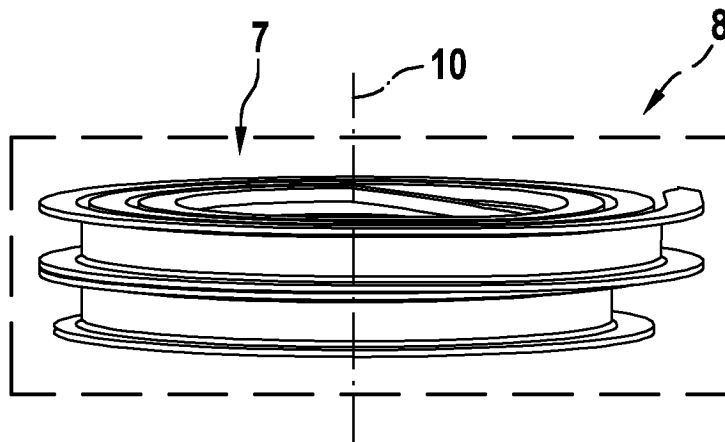


Fig. 5

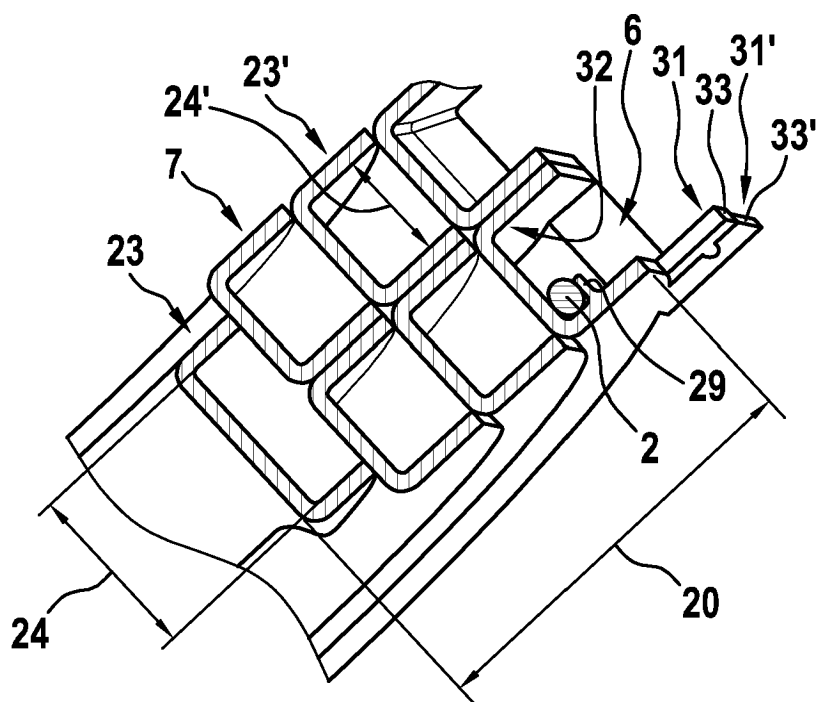


Fig. 6

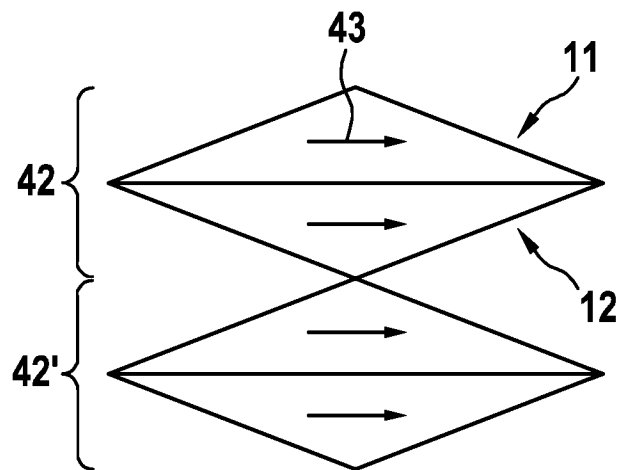


Fig. 7

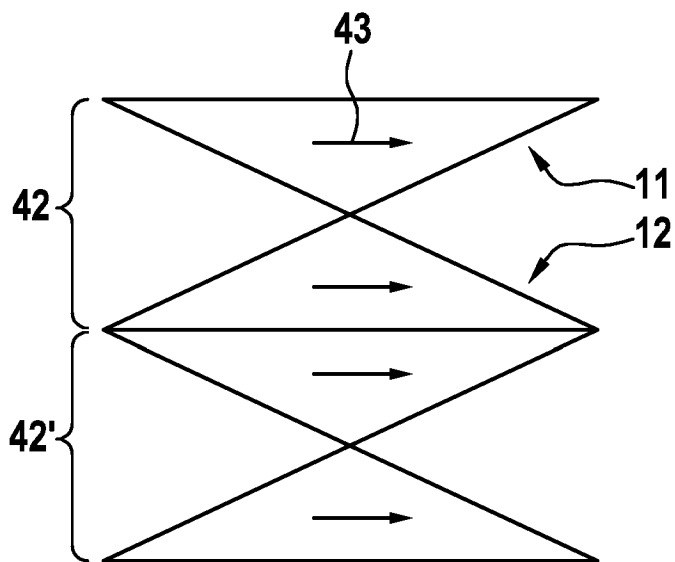


Fig. 8

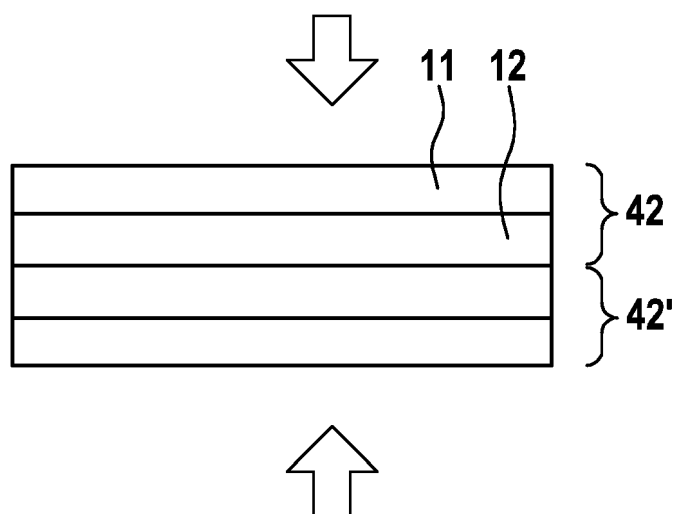


Fig. 9

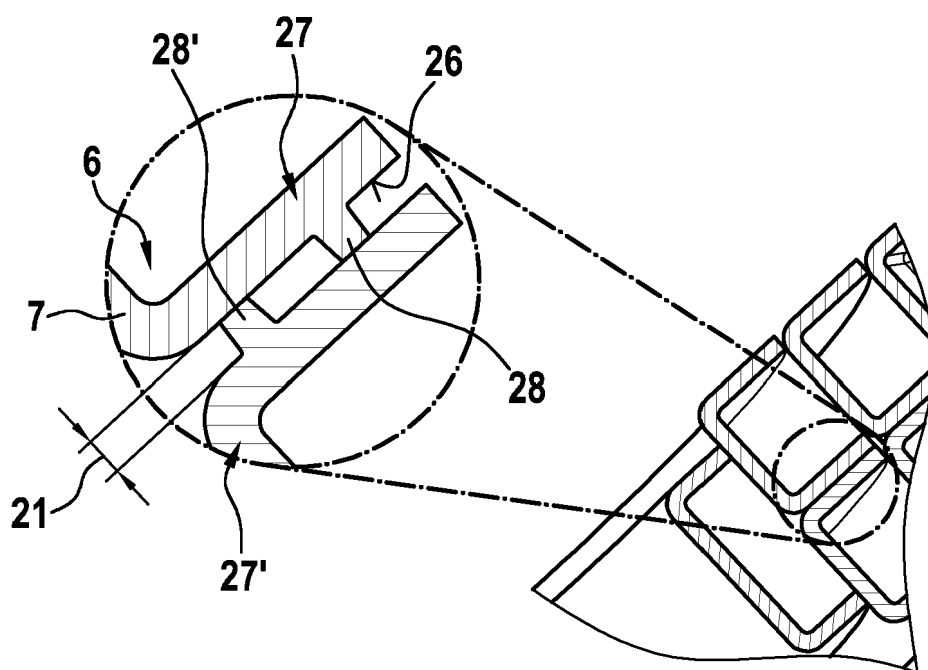


Fig. 10

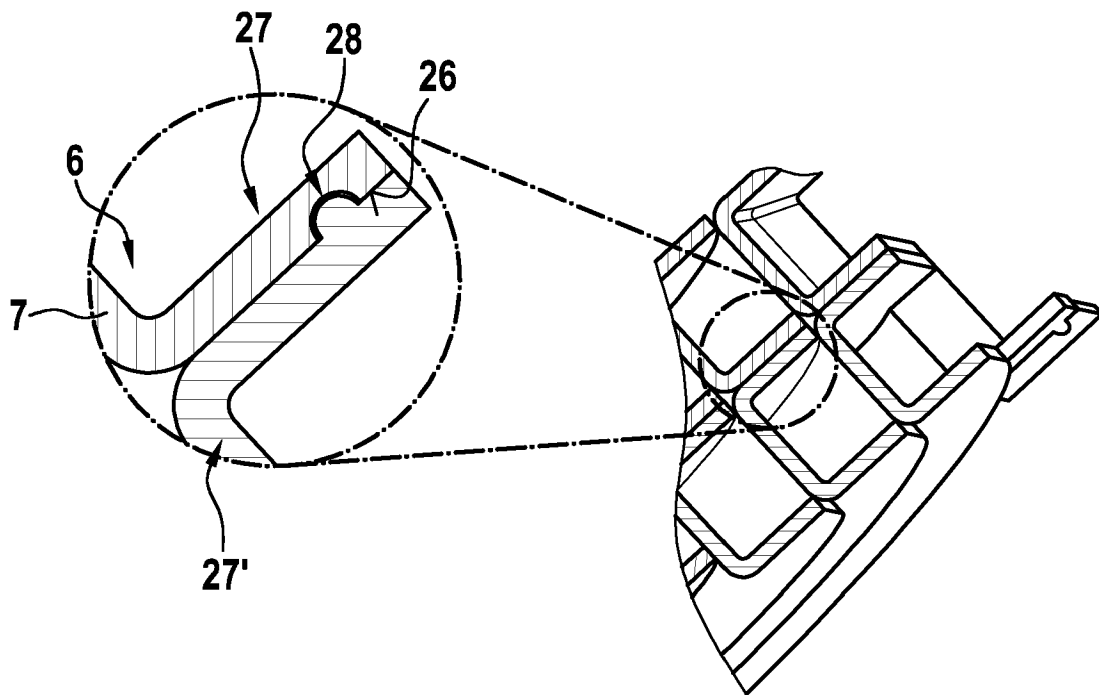


Fig. 11

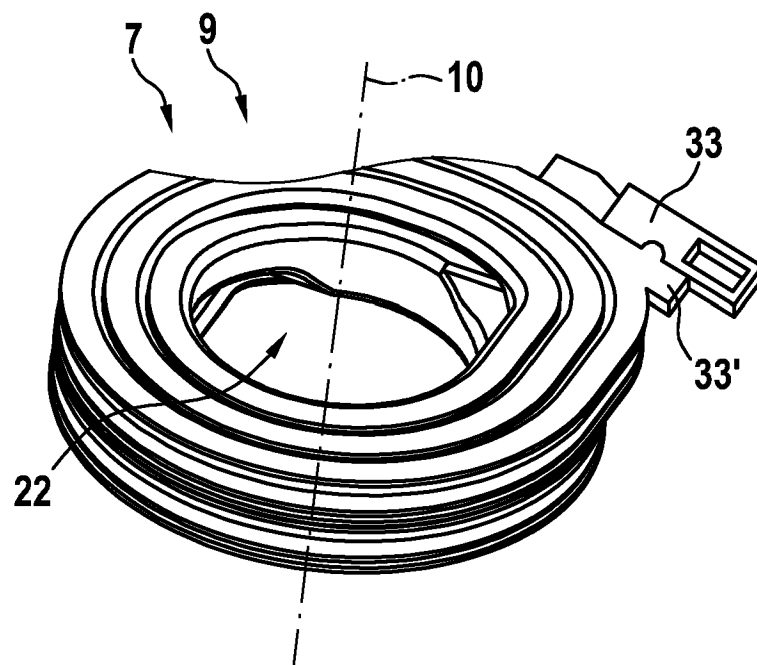


Fig. 12

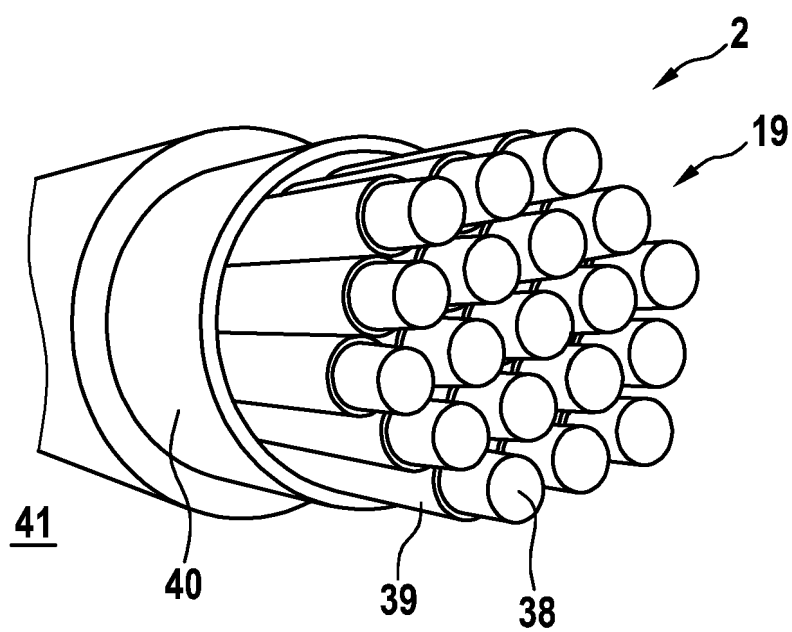


Fig. 13

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

- DE 102013218869 A1 [0003]
- US 3268645 A [0004]
- US 2017342954 A1 [0005]
- DE 3741033 A1 [0006]
- WO 2018007514 A1 [0007]