

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50347/2019

(22)

Anmeldetag:

17.04.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.11.2020

(51)

Int. Cl.:

B23K 26/03 (2006.01)

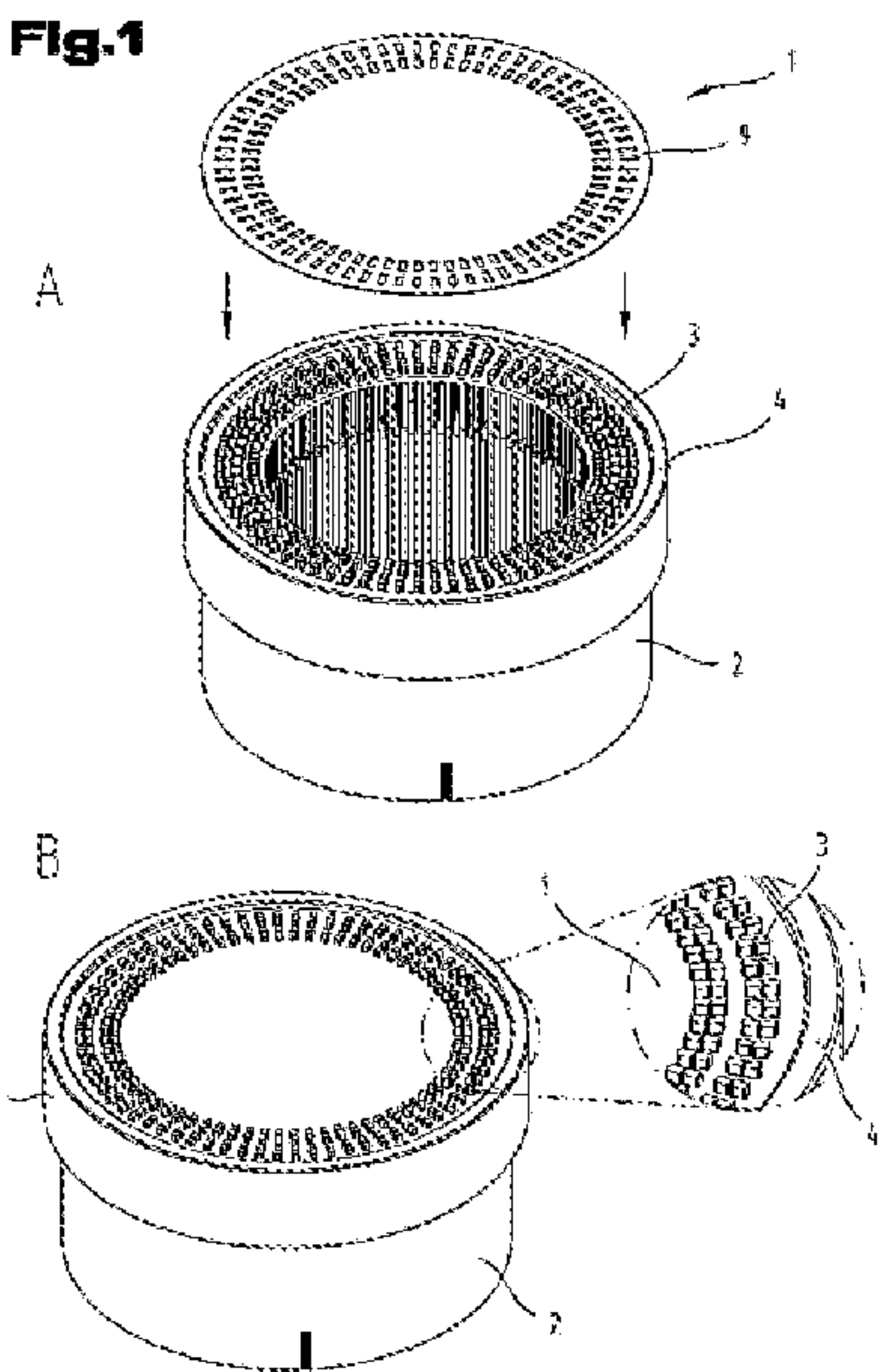
(56) Entgegenhaltungen: WO 2009116186 A1 US 2015364891 A1 DE 102013201298 A1	(71) Patentanmelder: Miba Automation Systems Ges.m.b.H. 4663 Laakirchen (AT) (72) Erfinder: Ehgartner Gerhard 4663 Laakirchen (AT) (74) Vertreter: Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt GmbH 4580 Windischgarsten (AT)
--	---

(54)

Positionierhilfe für Laserschweißen und Positionierverfahren

(57)

Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Positionieren eines Laserstrahls beim Schweißen von elektrischen Leitern, ein Schweißverfahren für elektrische Leiter, eine Schweißvorrichtung für elektrische Leiter und eine Positionierhilfe für das Laserschweißen von elektrischen Leitern.



Zusammenfassung

Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Positionieren eines Laserstrahls beim Schweißen von elektrischen Leitern, ein Schweißverfahren für elektrische Leiter, eine Schweißvorrichtung für elektrische Leiter und eine Positionierhilfe für das Laserschweißen von elektrischen Leitern.

Fig. 1

Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Positionieren eines Laserstrahls beim Schweißen von elektrischen Leitern, ein Schweißverfahren für elektrische Leiter, eine Schweißvorrichtung für elektrische Leiter und eine Positionierhilfe für das Laserschweißen von elektrischen Leitern.

Beim Laserschweißen von elektrischen Leitern bzw. deren Enden kann es mit bekannten Verfahren des Standes der Technik Probleme bei der Positionierung des Laserstrahls auf die zu verschweißenden Leiterenden geben. Eine mögliche Schwierigkeit kann z.B. ein sehr geringer optischer Kontrast zwischen der Schweißstelle und der Umgebung sein.

Aufgabe der vorliegenden Anmeldung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und Vorrichtungen sowie Verfahren zur Verfügung zu stellen, mittels derer ein Benutzer in der Lage ist, eine einfache Positionierung eines Laserstrahls beim Schweißen von Leiterenden.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Das anmeldungsgemäße Verfahren Verfahren zum Positionieren eines Laserstrahls beim Schweißen von elektrischen Leiterenden eines elektrischen Bauteils, umfasst die Schritte von Bereitstellen des elektrischen Bauteils in einer Haltevorrichtung. Auflegen einer Positionierhilfe auf das elektrische Bauteil, sodass die elektrischen Leiterenden durch die Positionierhilfe stehen und die Positionierhilfe das elektrische Bauteil zumindest teilweise abdeckt. Bestimmen der Positionen der Leiterenden mittels einer kamerabasierten Positionierungsvorrichtung. Positio-

nieren des Laserstrahls auf die Leiterenden unter Einbeziehung der von der kamerabasierten Positioniervorrichtung ermittelten Positionsdaten der elektrischen Leiterenden. Dies kann von Vorteil sein, weil ein Laserstrahl einfacher auf die zu verschweißenden Leiterenden positioniert und damit die Qualität der Schweißung und erhöht und eine Taktzeit reduziert werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann der Laserstrahl auf Kanten der Leiterenden positioniert werden. Auch kann der Laserstrahl auf die Mitte von Kanten der Leiterenden positioniert werden. Dies kann von Vorteil sein, da somit eine Verschweißung mit hoher Qualität möglich ist.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe so aufgelegt werden, dass die Haltevorrichtung zumindest teilweise abgedeckt wird. Dies kann von Vorteil sein, weil somit das Bestimmen der Positionen der Leiterenden des elektrischen Bauteils vereinfacht werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung können sich die elektrischen Leiterenden verjüngen und der Laserstrahl wird auf einen Punkt in einem Raum zwischen den Leiterenden positioniert. Dies kann von Vorteil sein, da somit auch bei komplizierterer Geometrie der elektrischen Leiterenden eine qualitativ hochwertige Schweißung erlangt werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann ein Schweißverfahren für elektrische Leiter eines der Verfahren der oben genannten Aspekte umfassen. Das Schweißverfahren kann weiterhin die Schritte des Verschweißens der Leiterenden und des Entferns der Positionierhilfe nach dem Schritt des Positionierens umfassen. Dies kann von Vorteil sein, weil das Schweißverfahren vereinfacht und verkürzt werden kann, weil eine Positionierung schneller und zuverlässiger erreicht werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann das Schweißverfahren nach dem Schritt des Verschweißens und vor dem Schritt des Entferns den Schritt des Schwenkens der Haltevorrichtung umfassen. Dies kann von Vorteil sein, weil so eventuelle Schweißspritzer von der Positionierhilfe abfallen und somit

nicht in das elektrische Bauteil gelangen können. Beim Schwenken kann dieses Abfallen der Schweißspritzer durch eine Vibration vom z.B. der Haltevorrichtung unterstützt werden.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann eine Schweißanordnung für Leiterenden eines elektrischen Bauteils eine Haltevorrichtung, eine Laserquelle und eine Positionierhilfe umfassen. Dies kann von Vorteil sein, weil mit der Schweißanordnung ein Schweißprozess zeiteffizienter und damit kostengünstiger durchgeführt werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann bei der Schweißanordnung die Haltevorrichtung schwenkbar sein. Dies kann von Vorteil sein, weil somit nach dem Schweißvorgang die Haltevorrichtung geschwenkt werden kann und etwaige Schweißspritzer auf der Haltevorrichtung und/oder Positionierhilfe abfallen und damit nicht in das elektrische Bauteil gelangen können.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann bei der Schweißanordnung die Haltevorrichtung mit einer Vibrationsvorrichtung versehen sein. Dies kann von Vorteil sein, weil dadurch eventuelle Schweißspritzer leichter von der Haltevorrichtung bzw. der Positionierhilfe entfernt werden können.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung weist eine Positionierhilfe für das Laserschweißen von Leiterenden eines elektrischen Bauteils, zumindest einen Leiterdurchbruch auf. Mit anderen Worten ist ein Leiterdurchbruch ein Loch in der Positionierhilfe. Dies kann von Vorteil sein, weil die somit ein starker Kontrast zwischen den Leiterenden und der Positionierhilfe möglich ist und somit das Positionieren auf die Leiterenden vereinfacht wird. In der Verwendung der Positionierhilfe steht zumindest ein Leiterende durch einen Leiterdurchbruch. Die Dimensionen des Leiterdurchbruchs sind bevorzugt so gewählt, dass das jeweilige Leiterende ohne oder nur mit sehr geringem Spalt zwischen Leiterende und Positionierhilfe durch die Positionierhilfe steht. Es kommen Spiel-, Übergangs- oder Übermaßpassungen zwischen dem Leiterdurchbruch und dem entsprechenden Leiterende in Frage.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe aus einer Folie hergestellt sein. Diese Folie kann aus zumindest einem der folgenden Materialien hergestellt sein: Metall, Kunststoff, organisches Material, keramisches Material und Fasermaterial. Dies kann von Vorteil sein, weil so das jeweilig optimale Material bzw. die optimale Materialpaarung gewählt werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe zumindest teilweise aus Papier hergestellt sein. Dies kann von Vorteil sein, weil eine Bearbeitung der Positionierhilfe zum Beispiel zur Erstellung des zumindest einen Leiterdurchbruchs einfach durchgeführt werden kann und die Positionierhilfe generell kostengünstig hergestellt werden kann.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann eine Positionierhilfe weiterhin zumindest eines von Prägungen, Perforationen und Verstärkungen umfassen. Dies kann von Vorteil sein, weil somit die Positionierhilfe auf die jeweilige Verwendung angepasst werden kann. Verstärkungen können z.B. Sicken (Prägungen) oder Materialaufdopplungen sein, welche der Positionierhilfe in bestimmten Bereichen erhöhte Stabilität verleihen. Prägungen sowie Perforierungen können das Entfernen der Positionierhilfe dadurch erleichtern, dass sie kontrolliert eingerissen oder zerrissen werden kann und damit einfacher und schneller entfernt werden kann. Prägungen können weiterhin die Positionierhilfe für eine eventuelle spezielle Verwendung in eine bestimmte Form bringen und/oder Markierungen bilden.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe weiterhin einen Griff umfassen. Dies kann von Vorteil sein, weil die Positionierhilfe einfacher gehandhabt werden kann. Diese Handhabung kann manuell und/oder maschinell geschehen.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe weiterhin zumindest eine Markierung aufweisen. Dies kann von Vorteil sein, weil die Positionierhilfe somit z.B. leichter ausgerichtet werden kann und/oder von einer Vorrichtung zumindest eines von detektiert, aufgenommen und gehandhabt

werden kann. Die zumindest eine Markierung kann z.B. gedruckt, gelasert oder geprägt sein.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe weiterhin eine Beschichtung auf zumindest einer der Oberflächen der Positionierhilfe umfassen. Dies kann von Vorteil sein, weil damit z.B. ein Einbetten von eventuellen Schweißspritzern erreicht werden kann bzw. ein Verspringen von Schweißspritzern gehemmt werden kann. Insgesamt kann die Positionierhilfe durch eine Beschichtung widerstandsfähiger gestaltet werden.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Anmeldung kann die Positionierhilfe zumindest eines sein von brandhemmend, selbstverlöschend und Schweißspritzer einbettend. Dies kann den Vorteil haben, dass etwaige Schweißspritzer nicht weiterspringen können, sondern durch die Positionierhilfe aufgenommen werden. Weiterhin kann es von Vorteil sein, wenn die Positionierhilfe nicht in Brand geraten kann oder ein Brand wieder selbstverlöscht. Der gesamte Vorgang kann so zuverlässiger gemacht werden.

Alle oben genannten Aspekte können frei untereinander kombiniert werden, insbesondere können Merkmale der Vorrichtung in die Verfahren übernommen bzw. mit diesen kombiniert werden und vice versa.

Zum besseren Verständnis der Anmeldung wird diese anhand der nachfolgenden schematischen Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein elektrisches Bauteil mit Leiterenden in einer Haltevorrichtung mit separater und aufgelegter Positionierhilfe, sowie eine Detailansicht der aufgelegten Positionierhilfe;
- Fig. 2 eine perspektivische Schemaansicht von Leiterenden;
- Fig. 3 eine weitere perspektivische Schemaansicht von alternativen Leiterenden;

- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der kamerabasierten Positionierungsvorrichtung beim Bestimmen der Position von elektrischen Leiterenden;
- Fig. 5 eine weitere perspektivische Schemaansicht von alternativen Leiterenden;
- Fig. 6 eine weitere perspektivische Schemaansicht von alternativen Leiterenden.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Unter anfänglicher Bezugnahme auf Figur 1 ist in Teilen A und B eine Positionierhilfe 1, eine Haltevorrichtung 4, ein elektrisches Bauteil 2 und eine Haltevorrichtung 4 gezeigt. Im Teil A der Fig. 1 ist die Positionierhilfe 1 oberhalb der Haltevorrichtung 4 gezeigt, in welche das elektrische Bauteil 2 mit seiner Vielzahl von elektrischen Leiterenden 3 eingesetzt ist. Die Positionierhilfe 1 weist eine in Anordnung und Anzahl den elektrischen Leiterenden 3 entsprechende Menge an Leiterdurchbrüchen 9 auf. Die Anzahl und Anordnung der elektrischen Leiterenden 3, sowie die Form des elektrischen Bauteils 2 ist rein beispielhaft und beliebig.

In Teil B der Fig. 1 ist das elektrische Bauteil 2 in der Haltevorrichtung 4 und mit aufgelegter Positionierhilfe 1 gezeigt. Die Leiterenden 3 stehen durch die Positionierhilfe 1 und insbesondere durch die Leiterdurchbrüche 9 hindurch. Weiterhin deckt die Positionierhilfe 1 das elektrische Bauteil 2 vollständig ab. Die Positionierhilfe 1 könnte zusätzlich auch die Haltevorrichtung 4 zumindest teilweise abdecken. Wie insbesondere im vergrößerten Detail des Teils B der Fig. 1 zu erkennen

ist, stehen die Leiterenden 3 durch die Positionierhilfe 1 hindurch und die Positionierhilfe 1 ist weiterhin in die Haltevorrichtung 4 eingepasst bzw. in ihren Dimensionen an die Haltevorrichtung 4 angepasst. Zwischen der Positionierhilfe 1 und den Leiterenden 3 entsteht ein deutlicher Kontrast, da das komplexe Innere des elektrischen Bauteils 2 durch die Positionierhilfe 1 abgedeckt bzw. verborgen wird (siehe Vergleich von Teil A der Fig.1 mit Teil B der Fig. 1).

In Fig. 2 ist schematisch ein Paar von Leiterenden 3 gezeigt, welches durch den einen der Leiterdurchbrüche 9 der Positionierhilfe 1 steht. In der Fig. 2 ist der Leiterdurchbruch 9 durch die sich mit den Leiterenden 3 ergebenden Kanten 7 erkennbar gemacht. Die Leiterenden 3 sind vorzugsweise spiel- bzw. spaltfrei in Bezug auf die Leiterdurchbrüche 9. Mit anderen Worten passen die Leiterenden 3 genau und ohne Spiel bzw. Spalt in den jeweiligen Leiterdurchbruch 9. Spaltfreiheit ist deswegen zu bevorzugen, da somit eine kamerabasierte Positioniervorrichtung die Kanten der elektrischen Leiterenden 3 einfacher erkennen bzw. detektieren kann. Selbstredend ist das Verfahren mit Spalt zwischen den elektrischen Leiterenden 3 und den Leiterdurchbrüchen 9 prinzipiell ebenso möglich. Das Verfahren wird weiter unten detaillierter ausgeführt.

Durch den klaren Kontrast zwischen den elektrischen Leiterenden 3 und der Positionierhilfe 1 kann eine kamerabasierte Positioniervorrichtung (nicht gezeigt) die Position der Leiterenden 3 erfassen und damit den Positionierpunkt 6 für die Positionierung eines Laserstrahls 5 festlegen. In der offenbarten Darstellung liegt der Positionierpunkt 6 in der Mitte der Kante 7, welche durch die sich berührenden Leiterenden 3 gebildet wird. Die Kante 7 stellt in Fig. 2 gleichermaßen den Verlauf der auszuführenden Schweißnaht dar. Durch die Positionierung des Laserstrahls 5 auf die Mitte der Kante 7 bzw. die Wahl des Positionierpunktes 6 an dieser Stelle kann der Laserstrahl 5 entlang der Kante 7 verfahren und bewegt sich so nur minimal und zu gleichen Anteilen aus dem idealen Fokuspunkt, welcher der Positionierpunkt 6 ist, heraus. In Fig. 2 ist der Verschweißweg durch den Doppelpfeil parallel zur Kante 7 angegeben. Der Laserstrahl 5 bewegt sich somit jeweils in die Endpunkte 8, welche jeweils am Ende der Kante 7 liegen.

In Fig. 3 ist eine Variante der elektrischen Leiterenden 3 dargestellt. Hier verjüngen sich die Leiterenden 3 beispielhaft in Form von Pyramidenstümpfen (siehe Schnittansicht B). Jede andere sich verjüngende Form ist ebenso möglich. Die Leiterenden 3 stehen wie in Fig. 2 durch die Positionierhilfe 1 und insbesondere durch den Leiterdurchbruch 9, welcher durch seine Kanten 7 in Fig. 3 dargestellt ist.

Auch in der Variante der Fig. 3 wird der Laserstrahl 5 mithilfe des kamerabasierten Positioniersystems und dem Erkennen der elektrischen Leiterenden 3 durch den verstärkten Kontrast gegenüber der Positionierhilfe 1 auf einen Positionierpunkt 6 positioniert. In der Fig. 3 ist liegt der Positionierpunkt 6 jedoch in einem Raum über der Kante 7 zwischen den elektrischen Leiterenden 3 und damit nicht direkt auf der Kante 7, wie in Fig. 2. Ebenso sind die Endpunkte 8 nicht direkt auf der Kante 7 befindlich, sondern ebenfalls oberhalb auf einer Geraden, welche parallel oberhalb der Kante 7 und durch den Positionierpunkt 6 verläuft (siehe B). Die Endpunkte 8 können bezüglich der Außenkontur bzw. Außenkante des Paares von elektrischen Leiterenden 3 nach innen in Richtung des Positionierpunktes 6 verschoben sein, oder aber wahlweise senkrecht über den Schnittpunkten der Kante 7 mit der Außenkante des Paares von elektrischen Leiterenden 3 liegen. Auch in der Darstellung der Fig. 3 wird der Laserstrahl 5 parallel bzw. entlang der Kante 7 verfahren (siehe Pfeil in Fig. 3 A), um die elektrischen Leiterenden 3 in einem Bereich um die Kante 7 zu verschweißen.

Eine Schweißvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung umfasst eine Lasereinheit, welche mit einer kamerabasierten Positioniervorrichtung wirkverbunden ist. Das elektrische Bauteil 2 wird in die Haltevorrichtung 4 eingebracht und dort fixiert. Dann wird die Positionierhilfe 1 auf das elektrische Bauteil 2 aufgelegt, so dass die elektrischen Leiterenden 3 des elektrischen Bauteils 2 durch die Leiterdurchbrüche 9 der Positionierhilfe 1 stehen. Die Positionierhilfe kann zumindest teilweise das elektrische Bauteil 2 und/oder die Haltevorrichtung 4 abdecken. Durch die zumindest teilweise Abdeckung des elektrischen Bauteils 2 im Bereich der Leiterenden 3 ergibt sich ein erhöhter Kontrast zwischen den Leiterenden 3

und dem Bereich der Positionierhilfe 1 um den jeweiligen Leiterdurchbruch 9 herum.

Durch den erhöhten Kontrast kann die kamerabasierte Positioniervorrichtung die Außenumrisse bzw. Außenkanten der Leiterenden 3 bzw. des Leiterendenpaares 3 einfacher detektieren und basierend auf diesen ermittelten Positionsdaten der Leiterenden 3 den Laserstrahl 5 an den Leiterenden 3 positionieren. Nach der Positionierung werden die Leiterenden 3 im Bereich ihrer Berührung (siehe oben) durch den Laserstrahl 5 verschweißt. Etwaige durch das Schweißen entstehende Schweißspritzer können durch die Positionierhilfe 1 daran gehindert werden in das elektrische Bauteil 2 und/oder die Haltevorrichtung 4 einzudringen bzw. hineinzufallen. Vorzugsweise ist die Positionierhilfe 1 wiederverwendbar und schwer entflammbar bzw. kann Schweißspritzer einbetten, sodass diese nicht weiterspringen können. Die Haltevorrichtung 4 kann schwenkbar ausgeführt werden, sodass vor dem Abnehmen der Positionierhilfe 1 auf selbiger bzw. der Haltevorrichtung 4 befindliche Schweißspritzer durch Schwenken und/oder Vibration der Haltevorrichtung 4 abfallen können.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht einer kamerabasierten Positioniervorrichtung auf zwei Paare von elektrischen Leiterenden 3, welche durch die Positionierhilfe 1 stehen. Die beiden Paare von elektrischen Leiterenden 3 stehen jeweils pro Paar durch einen Leiterdurchbruch 9 durch die Positionierhilfe 1. Es können auch mehr als zwei elektrische Leiterenden 3 pro Leiterdurchbruch 9 durch die Positionierhilfe 1 stehen (siehe unten). Wie in Fig. 4 zu sehen ist, haben die elektrischen Leiterenden 3 eine unregelmäßige Oberfläche und ohne die Positionierhilfe 1 wären die Außenkanten der einzelnen elektrischen Leiterenden 3 sehr schwer zu detektieren.

Auf der rechten Seite der Fig. 4 sind Positionslinien 10 der kamerabasierten Positioniervorrichtung zu sehen. Diese werden durch die kamerabasierte Positioniervorrichtung anhand der Kontrastunterschiede zwischen den beiden elektrischen Leiterenden 3 und der Positionierhilfe 1, wie in Fig. 4 zu sehen, gelegt. Somit werden drei Positionslinien 10 auf die Außenkanten des jeweiligen elektrischen Leiterendes 3 gelegt und eine der Positionslinien 10 fällt mit der Kante 7 zwischen den beiden elektrischen Leiterenden 3 zusammen, entlang derer die Schweißung erfolgt. Somit

kann die kamerabasierte Positioniervorrichtung den Laserstrahl, wie z.B. in Fig. 2 und 3 dargestellt, auf den Positionierpunkt legen, da dieser auf der Positionslinie 10 liegt, welche mit der Kante 7 zusammenfällt.

In Fig. 5 sind in A und B vier bzw. drei elektrische Leiterenden 3 dargestellt. Hier wird im Gegensatz zu den in Fig. 2 und 3 dargestellten Varianten der Laserstrahl 5 nicht parallel zu den Kanten 7 zwischen den einzelnen elektrischen Leiterenden 3 verfahren, sondern senkrecht bzw. rechtwinklig wie dies durch die Pfeile in A und B angegeben ist. Die Endpunkte 8 liegen ebenfalls auf dem Fahrweg des Laserstrahls 5 und zwar auf den jeweiligen Außenkanten der jeweils äußeren elektrischen Leiterenden 3. Das in Zusammenhang mit Fig. 4 beschriebene Verfahren kann hier ebenso angewendet werden, weil die kamerabasierte Positioniervorrichtung für die mehreren elektrischen Leiterenden in A und B der Fig. 5 mindestens zwei der Positionierpunkte 6 auf den Kanten 7 bestimmt und dann ein Fahrweg des Laserstrahls 5 durch diese Positionierpunkte 6 gelegt werden kann. Die Endpunkte 8 können dann jeweils entsprechend auf die ebenso durch die kamerabasierte Positioniervorrichtung detektieren Außenkanten des jeweils äußersten elektrischen Leiterende 3 gelegt werden.

Fig. 6 zeigt in A und B eine weitere Variante, ähnlich zur Variante in Fig. 5. Hier sind ebenfalls mehr als zwei elektrische Leiterenden 3 gezeigt, die durch einen Leiterdurchbruch 9 durch die Positionierhilfe 1 stehen. Dabei sind die elektrischen Leiterenden 3 in ihrer Länge unterschiedlich. Gezeigt sind zwei elektrische Leiterenden 3, die länger sind, als die jeweils äußeren elektrischen Leiterenden 3. Die elektrischen Leiterenden 3 können in Bezug auf ihre Länge eine beliebige Anordnung haben (z.B. bei vier elektrischen Leiterenden 3 können die jeweils äußeren elektrischen Leiterenden 3 länger sein, oder die elektrischen Leiterenden 3 können in Bezug auf ihre Länge abwechselnd angeordnet sein).

Wie in Fig 6 A zu sehen ist, orientiert sich auch hier der Fahrweg (Pfeil) des Laserstrahls (nicht gezeigt) an den Positionierpunkten 6, die wie in Zusammenhang mit Fig. 5 beschrieben, positioniert werden. Jedoch verläuft der Fahrweg (Pfeil) hier nicht durch die Positionierpunkte 6, sondern unterhalb (siehe Fig.6 B) auf einer Parallelen zu einer Geraden durch die Positionierpunkte 6 (ähnlich zu Fig. 3). Im

Fälle der Fig. 6 liegen jedoch die Endpunkte 8 nicht auf einer der Außenkanten des jeweilig äußeren elektrischen Leiterendes 3 (wie z.B. in Fig. 5) sondern mittig und über dem jeweilig äußeren elektrischen Leiterende 3, wie dies in Fig. 6 B zu sehen ist.

Der Abstand in der Höhe einer jeweiligen Laseroptik über den elektrischen Leiterenden 3 kann bei den obigen Verfahren unter Berücksichtigung des Arbeits- bzw. Fokusabstands beliebig gewählt werden. In den Beispielen der Fig. 2 und 5 liegt der Fokus bzw. die Fokusebene im Positionierungspunkt 6, in den Fig. 3 und 6 liegt die Fokusebene niedriger als die höchste Erhebung der elektrischen Leiterenden 3. Mit anderen Worten liegt bei den Fig. 3 und 6 die Fokusebene zumindest teilweise in den Werkstücken und damit kann der Abstand in der Höhe einer jeweiligen Laseroptik in Abhängigkeit vom Fokusabstand frei gewählt werden und z.B. die Fokusebene auf die Oberfläche von zumindest einem der elektrischen Leiterenden 3 oder die Fokusebene kann so gelegt werden, dass sie zumindest ein elektrisches Leiterende 3 schneidet.

Die obigen Ausführungen zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B.

ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Positionierhilfe |
| 2 | elektrisches Bauteil |
| 3 | elektrische Leiterenden |
| 4 | Haltevorrichtung |
| 5 | Laserstrahl |
| 6 | Positionierpunkt |
| 7 | Kante |
| 8 | Endpunkt |
| 9 | Leiterdurchbruch |
| 10 | Positionslinie |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Positionieren eines Laserstrahls (5) beim Schweißen von elektrischen Leiterenden (3) eines elektrischen Bauteils (2), umfassend die Schritte:

- Bereitstellen des elektrischen Bauteils (2) in einer Haltevorrichtung (4);
- Auflegen einer Positionierhilfe (1) auf das elektrische Bauteil (2), sodass die elektrischen Leiterenden (3) durch die Positionierhilfe (1) stehen und die Positionierhilfe (1) das elektrische Bauteil (2) zumindest teilweise abdeckt;
- Bestimmen der Positionen der Leiterenden (3) mittels einer kamerabasierten Positionierungsvorrichtung;
- Positionieren des Laserstrahls (5) auf die Leiterenden (3) unter Einbeziehung der von der kamerabasierten Positionierungsvorrichtung ermittelten Positionsdaten der elektrischen Leiterenden (3).

2. Verfahren zum Positionieren nach Anspruch 1, wobei der Laserstrahl (5) auf zumindest eine Kante (7) der Leiterenden (3) positioniert wird.

3. Verfahren zum Positionieren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Positionierhilfe (1) so aufgelegt wird, dass die Haltevorrichtung (4) zumindest teilweise abgedeckt wird.

4. Schweißverfahren für elektrische Leiter, umfassend das Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche und weiterhin umfassend nach dem Schritt des Positionierens den Schritt des Verschweißens der Leiterenden (3) und den Schritt des Entferns der Positionierhilfe (1).

5. Schweißverfahren nach Anspruch 4, wobei der Laserstrahl (5) entweder parallel oder senkrecht zu der zumindest einen Kanten (7) verfahren wird.

6. Schweißverfahren nach Anspruch 4 oder 5, weiterhin umfassend den Schritt des Schwenkens der Haltevorrichtung (4) nach dem Schritt des Verschweißens und vor dem Schritt des Entferns.
7. Schweißverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem sich die elektrischen Leiterenden (3) verjüngen und der Laserstrahl (5) auf einen Positionierpunkt (6) in einem Raum zwischen den Leiterenden (3) positioniert wird.
8. Schweißanordnung für elektrische Leiter, umfassend eine Haltevorrichtung (4), eine Laserquelle und eine Positionierhilfe (1).
9. Schweißanordnung nach Anspruch 8, wobei die Haltevorrichtung (4) schwenkbar ist.
10. Positionierhilfe (1) für das Laserschweißen von elektrischen Leitern, wobei die Positionierhilfe (1) zumindest einen Leiterdurchbruch (9) aufweist.
11. Positionierhilfe (1) nach Anspruch 10, wobei die Positionierhilfe (1) aus einer Folie hergestellt ist und wobei die Folie aus zumindest einem der folgenden Materialien hergestellt ist: Metall, Kunststoff, organisches Material, keramisches Material, Fasermaterial.
12. Positionierhilfe (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die Positionierhilfe (1) zumindest teilweise aus Papier hergestellt ist.
13. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend zumindest eines von Prägungen, Perforationen und Verstärkungen.

14. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend einen Griff.
15. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend zumindest eine Markierung.
16. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend eine Beschichtung auf zumindest einer der Oberflächen der Positionierhilfe (1).
17. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Positionierhilfe (1) zumindest eines ist von: brandhemmend, selbstverlöschend, Schweißspritzer einbettend.

Fig.1

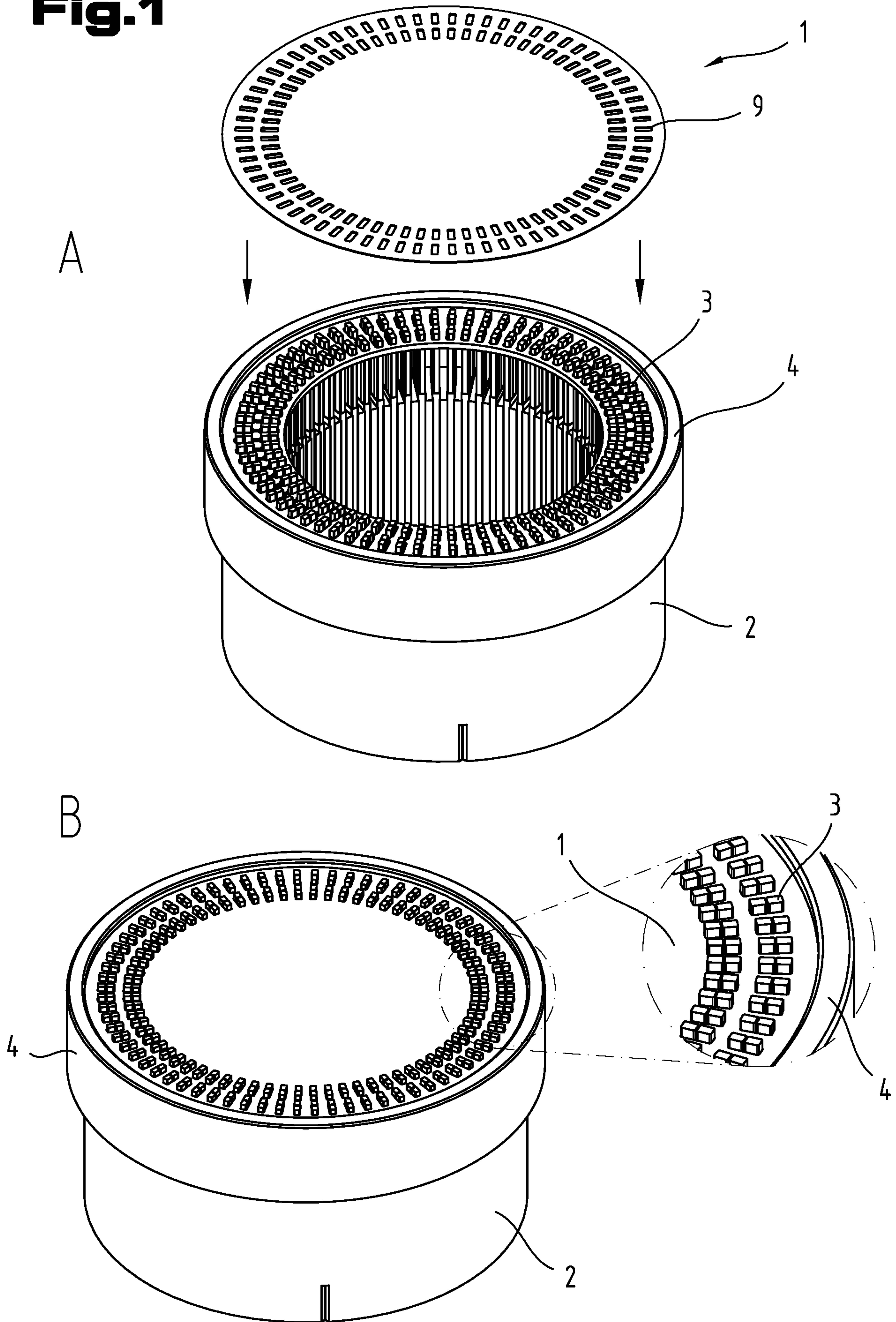


Fig.2

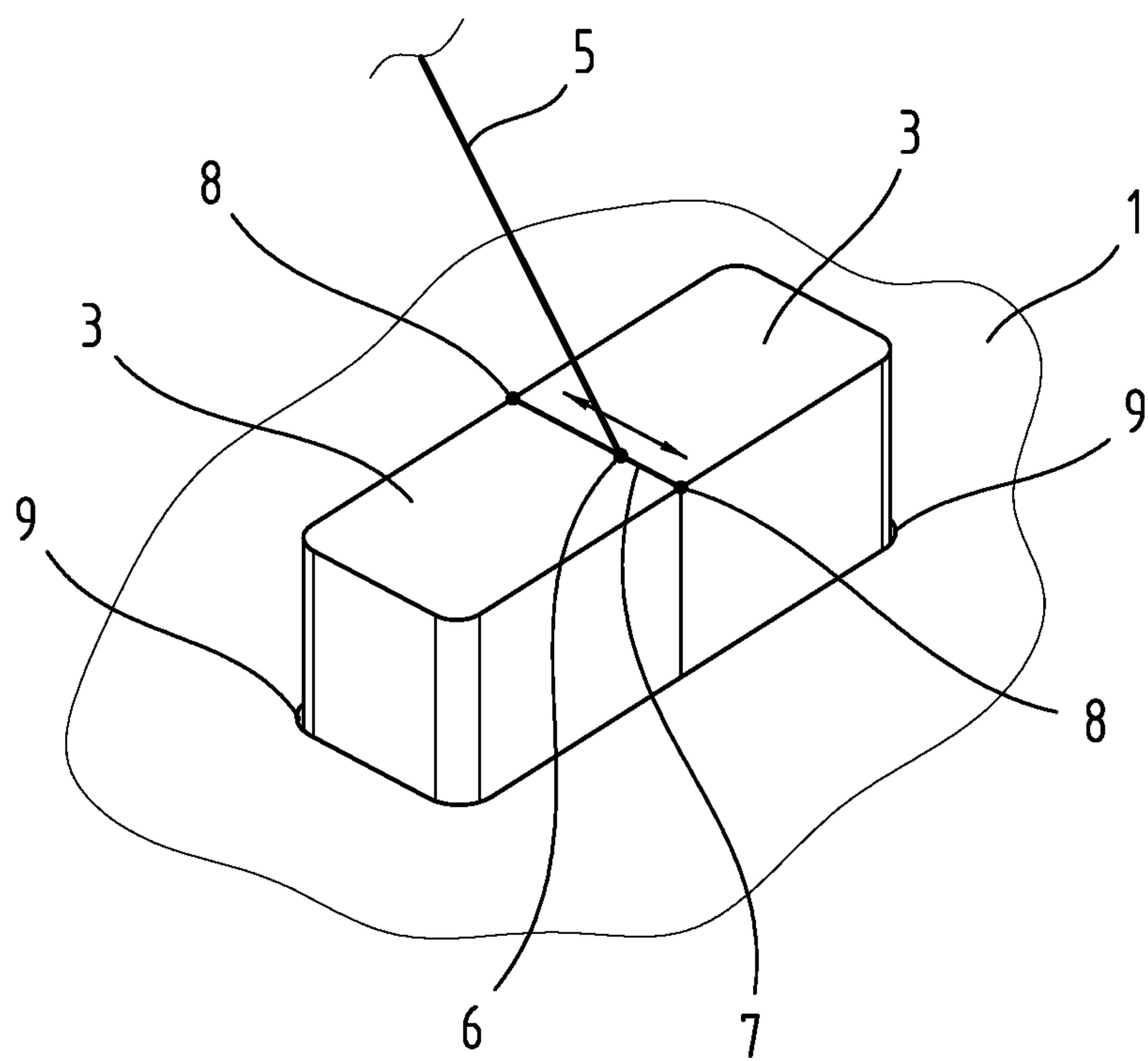


Fig.3

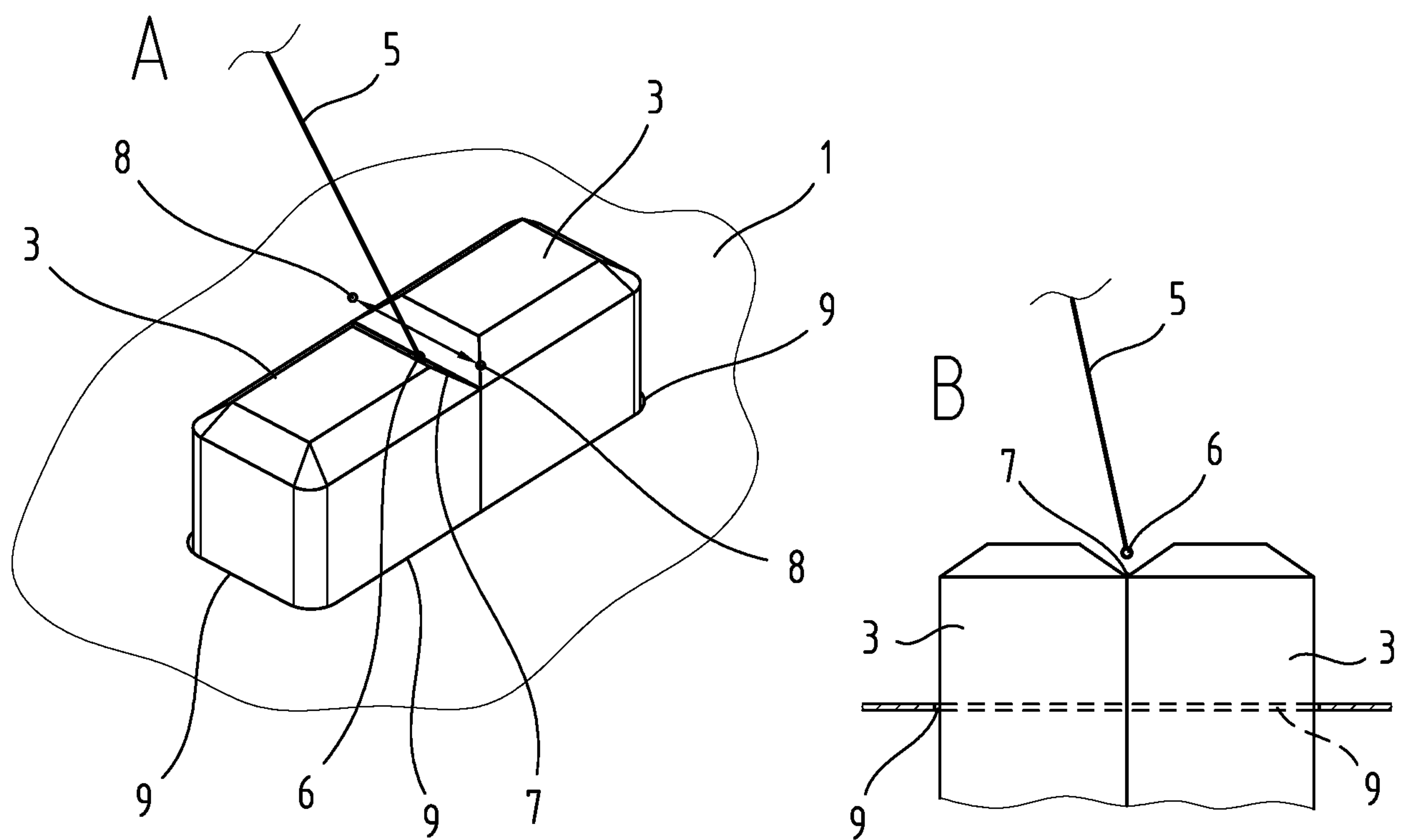


Fig.4

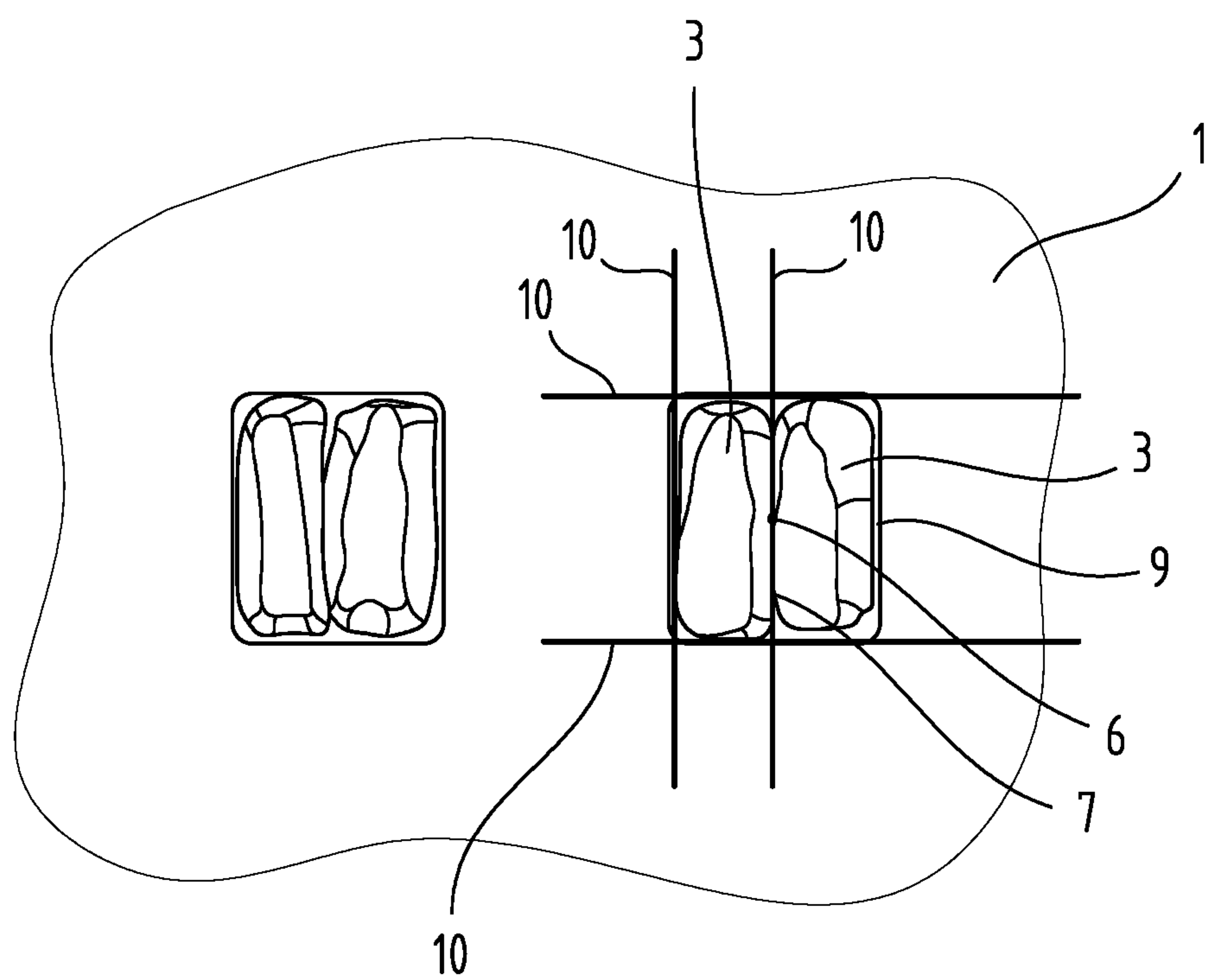


Fig.5

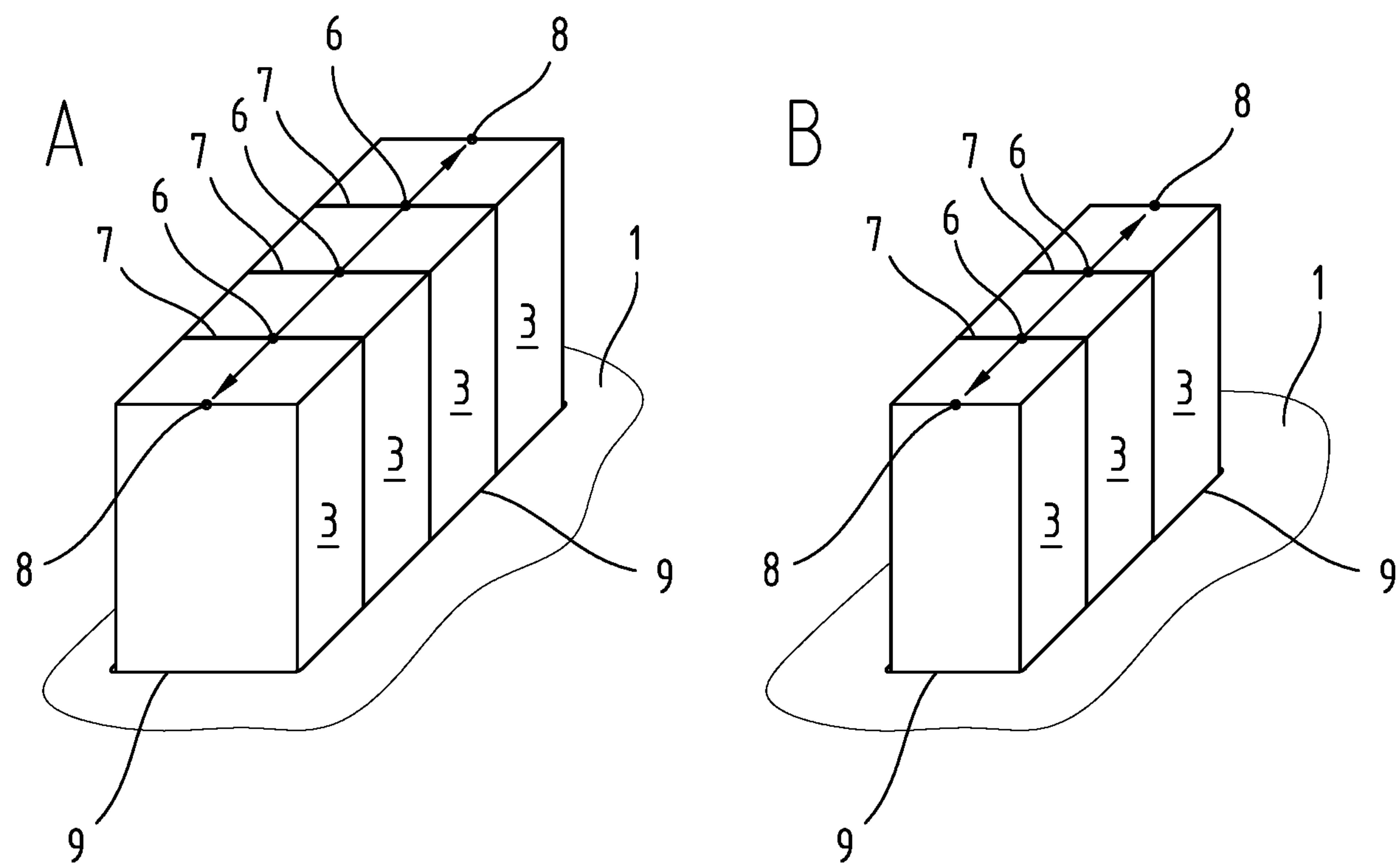
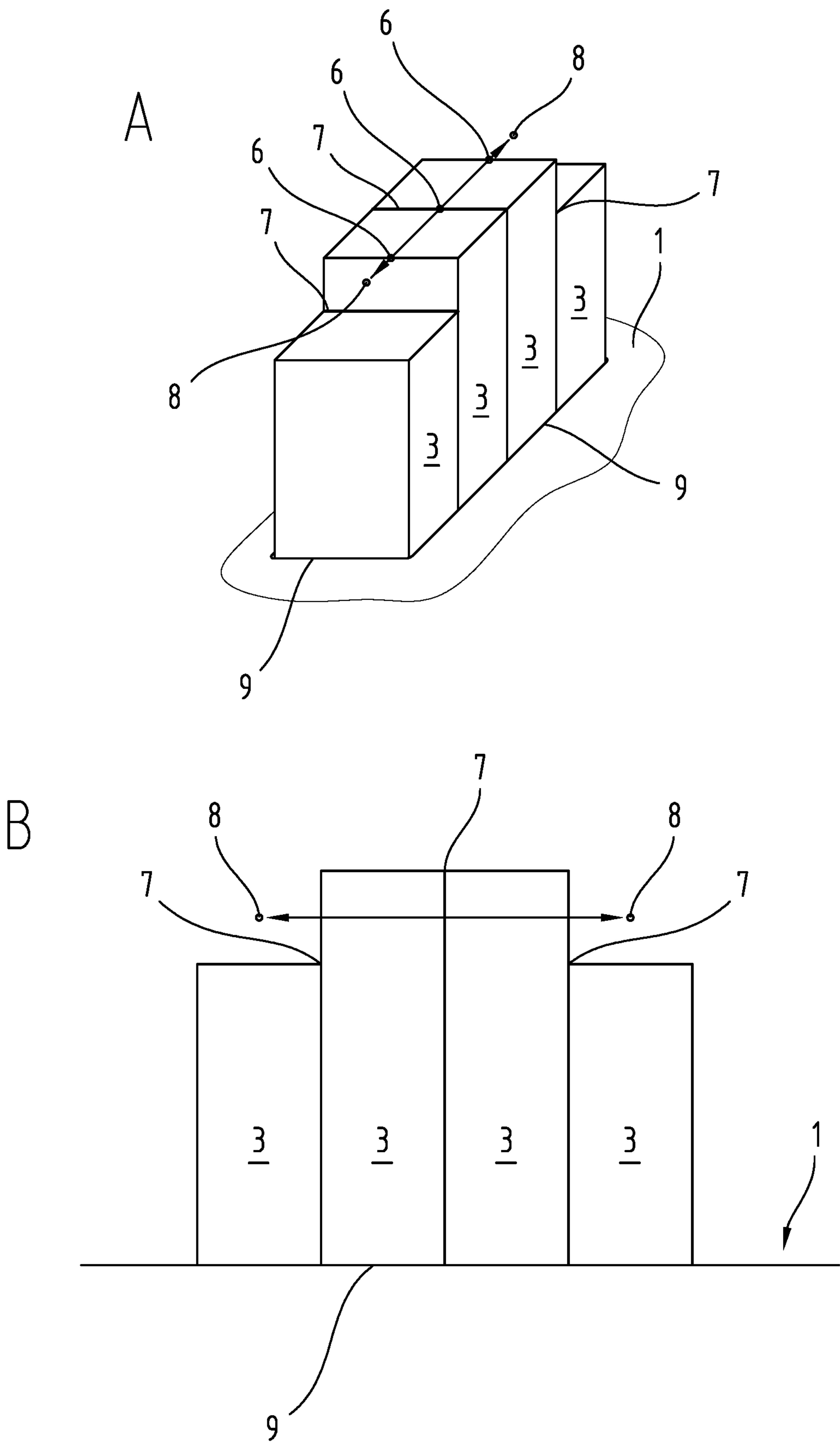


Fig.6



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B23K 26/03 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B23K 26/032 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B23K

Konsultierte Online-Datenbank:
wpi, epodoc, Volltext-Datenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 17.04.2019 eingereichten Ansprüchen 1 - 17 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2009116186 A1 (PHOETON CORP) 24. September 2009 (24.09.2009) Zusammenfassung, Fig. 1 und 2 [online], [ermittelt am 20.01.2020], ermittelt in EPOQUE EPODOC Datenbank	1 - 17
A	US 2015364891 A1 (KOJIMA ET AL.) 17. Dezember 2015 (17.12.2015) Zusammenfassung, Fig. 10, Absätze [0133], [0159] und [0169]	1 - 17
A	DE 102013201298 A1 (FRAUNHOFER GES) 31. Juli 2014 (31.07.2014) Zusammenfassung, Fig. 3	1 - 17

Datum der Beendigung der Recherche:
20.01.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

PAVDI Christian

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Positionieren eines Laserstrahls (5) beim Schweißen von elektrischen Leiterenden (3) eines elektrischen Bauteils (2), umfassend die Schritte:

- Bereitstellen des elektrischen Bauteils (2) in einer Haltevorrichtung (4); gekennzeichnet durch das
- Auflegen einer Positionierhilfe (1) auf das elektrische Bauteil (2), sodass die elektrischen Leiterenden (3) durch die Positionierhilfe (1) stehen und die Positionierhilfe (1) das elektrische Bauteil (2) zumindest teilweise abdeckt;
- Bestimmen der Positionen der Leiterenden (3) mittels einer kamerabasierten Positionierungsvorrichtung;
- Positionieren des Laserstrahls (5) auf die Leiterenden (3) unter Einbeziehung der von der kamerabasierten Positionierungsvorrichtung ermittelten Positionsdaten der elektrischen Leiterenden (3).

2. Verfahren zum Positionieren nach Anspruch 1, wobei der Laserstrahl (5) auf zumindest eine Kante (7) der Leiterenden (3) positioniert wird.

3. Verfahren zum Positionieren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Positionierhilfe (1) so aufgelegt wird, dass die Haltevorrichtung (4) zumindest teilweise abgedeckt wird.

4. Schweißverfahren für elektrische Leiter, umfassend das Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche und weiterhin umfassend nach dem Schritt des Positionierens den Schritt des Verschweißens der Leiterenden (3) und den Schritt des Entferns der Positionierhilfe (1).

5. Schweißverfahren nach Anspruch 4, wobei der Laserstrahl (5) entweder parallel oder senkrecht zu der zumindest einen Kanten (7) verfahren wird.

6. Schweißverfahren nach Anspruch 4 oder 5, weiterhin umfassend den Schritt des Schwenkens der Haltevorrichtung (4) nach dem Schritt des Verschweißens und vor dem Schritt des Entferns.
7. Schweißverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem sich die elektrischen Leiterenden (3) verjüngen und der Laserstrahl (5) auf einen Positionierpunkt (6) in einem Raum zwischen den Leiterenden (3) positioniert wird.
8. Schweißanordnung für elektrische Leiter, umfassend eine Haltevorrichtung (4), eine Laserquelle und eine Positionierhilfe (1), wobei die Positionierhilfe zumindest einen Leiterdurchbruch (9) aufweist, dazu vorgesehen dass elektrische Leiterenden (3) dort hindurch stehen.
9. Schweißanordnung nach Anspruch 8, wobei die Haltevorrichtung (4) schwenkbar ist.
10. Positionierhilfe (1) für das Laserschweißen von elektrischen Leitern, wobei die Positionierhilfe (1) zumindest einen Leiterdurchbruch (9) aufweist.
11. Positionierhilfe (1) nach Anspruch 10, wobei die Positionierhilfe (1) aus einer Folie hergestellt ist und wobei die Folie aus zumindest einem der folgenden Materialien hergestellt ist: Metall, Kunststoff, organisches Material, keramisches Material, Fasermaterial.
12. Positionierhilfe (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die Positionierhilfe (1) zumindest teilweise aus Papier hergestellt ist.
13. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend zumindest eines von Prägungen, Perforationen und Verstärkungen.

14. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend einen Griff.
15. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend zumindest eine Markierung.
16. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend eine Beschichtung auf zumindest einer der Oberflächen der Positionierhilfe (1).
17. Positionierhilfe (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Positionierhilfe (1) zumindest eines ist von: brandhemmend, selbstverlöschend, Schweißspritzer einbettend.