

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. September 2009 (11.09.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/109260 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 65/20 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/000235
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2009 (16.01.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2008 003 136.2 5. März 2008 (05.03.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LEISTER PROCESS TECHNOLOGIES** [CH/CH]; Galileostrasse 10, CH-6056 Kägiswil (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GUBLER, Ulrich** [CH/CH]; Abendweg 4, CH-6006 Luzern (CH). **KÜHL, Hannes** [DE/DE]; Fabrikweg 1, 96361 Steinbach am Wald (DE).
- (74) Anwälte: **KLOCKE, Peter** et al.; Zürichstr. 34, CH-8134 Adliswil (CH).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

- (54) Title: ELECTRIC HOT WEDGE
- (54) Bezeichnung: ELEKTRISCHER HEIZKEIL

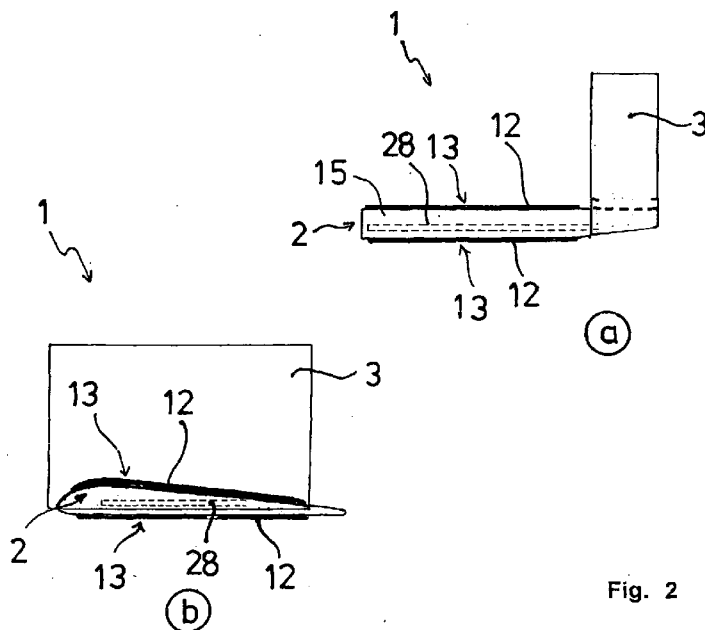


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to an electric hot wedge (1) for a welding device for the seam-like connecting of plastic webs, having a welding wedge (2) and a welding wedge attachment (3) made of metal, wherein the welding wedge (2) comprises at least one electric heating resistor (13) having a heating conductor (16), which is bonded to a ceramic carrier (15) as a conductive layer (12) and is preferably protected by a ceramic cover layer. According to the invention, the welding wedge attachment (2) has a support structure (28) made of metal on the side thereof, which substantially extends across the entire length and/or width of the electric heating resistor (16) and which mechanically stabilizes the carrier (15) of the heating resistor (16).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektrischen Heizkeil (1) für eine Schweißeinrichtung zum nahtförmigen Verbinden von Kunststoffbahnen, mit einem Schweißkeil (2) und einer Schweißkeilaufhängung (3) aus Metall, wobei der Schweißkeil (2) mindestens einen elektrischen Heizwiderstand (13) mit einem Heizleiter (16) aufweist, der als Leitschicht (12) stoffschlüssig auf einen keramischen Träger (15) aufgebracht

und vorzugsweise von einer keramischen Deckschicht geschützt ist. Erfindungsgemäß weist die Schweißkeilaufhängung (2) seitlich eine Stützstruktur (28) aus Metall auf, die sich im wesentlichen über die gesamte Länge und/oder Breite des elektrischen Heizwiderstands (16) erstreckt und den Träger (15) des Heizwiderstandes (16) mechanisch stabilisiert.

WO 2009/109260 A1

5

Elektrischer Heizkeil

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Heizkeil für eine Schweißeinrichtung zum nahtförmigen Verbinden von Kunststoffbahnen, mit einem Schweißkeil und einer Schweißkeilaufhängung, wobei der Schweißkeil mindestens einen elektrischen Heizwiderstand mit einem Heizleiter aufweist, der als Leitschicht stoffschlüssig auf einen keramischen Träger aufgebracht und vorzugsweise von einer keramischen Deckschicht geschützt ist.

Elektrische Heizkeile zum randseitigen Verbinden von Kunststoffbahnen sind an sich bekannt und werden insbesondere bei automatischen Schweißeinrichtungen in verschiedensten Ausführungsformen eingesetzt. Mittels dem Heizkeil werden beim Überlappungsschweißen von Kunststoffbahnen die Kunststoffbahnen an ihren Kontaktflächen plastifiziert und anschließend unter Druckeinwirkung abgekühlt, wodurch eine stoffschlüssige Verbindung der Kunststoffbahnen erreicht wird. Bekannte Schweißkeile sind üblicherweise aus Metall hergestellt und weisen damit ein für den Schweißvorgang erforderliches hohes Wärmeleitvermögen auf. Sie werden in der Regel von zylindrischen ausgebildeten elektrischen Heizpatronen erwärmt, die in den Heizkeil eingebettet sind, um diesen auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur der Kunststoffbahnen zu erhitzen.

Abhängig von der Art der zu verbindenden Kunststoffe werden oft Heizkeile aus unterschiedlichen Metallen, beispielsweise aus Aluminium, Kupfer, Silber oder Stahl verwendet. Heizkeile aus Aluminium, Kupfer oder Silber müssen aufgrund ihrer geringen Abriebfestigkeit und Korossionsbeständigkeit häufig nach einer geringen Nutzungsdauer ersetzt werden. Heizkeile aus Stahl sind diesen gegenüber beständiger, benötigen jedoch lange Aufheizzeiten und weisen eine deutlich schlechtere Wärmeverteilung auf.

Aus der DE 10 2004 051 045 A1 ist ein elektrischer Heizkeil bekannt, der zur Vermeidung der vorstehend aufgeführten Nachteile aus einem keramischen Werkstoff oder aus einem Keramikverbundwerkstoff besteht, wobei der Verbundwerkstoff aus einem keramischen Basiswerkstoff und einem gut wärmeleitenden Metall oder Halbmetall zusammengesetzt ist. Der offenbarte Heizkeil ist für unterschiedliche Kunststoffmaterialien einsetzbar. Er weist eine hohe mechanische Festigkeit, eine hohe Abriebbeständigkeit und eine hohe Temperatur- und Thermoschockbeständigkeit auf. Außerdem besitzt er eine hohe Korossionsbeständigkeit gegenüber auftretenden chemischen Einflüssen und verhindert ein Anhaften von Rückständen der jeweils erhitzten Kunststoffe weitgehend.

Es ist bekannt, dass Kunststoffbahnen aus unterschiedlichen Materialien ein unterschiedliches Schweißverhalten besitzen. Daher kann es beim Verschweißen von bestimmten Kunststoffbahnen vorkommen, dass an den Rändern der Schweißnaht und oder an den an die Schweißnaht angrenzenden Randzonen wellenartige Verformungen auftreten, welche die Gebrauchsfähigkeit der geschweißten Bahnen erheblich beeinträchtigen können. Zur Vermeidung derartiger Probleme ist aus der DE 36 40 187 A1 ein Schweißkeil bekannt, der von der Mitte in Richtung seiner Seitenkanten ein abnehmendes Wärmeübertragungsvermögen aufweist. Dazu ist der Heizkeil in wenigstens drei unmittelbar aneinander grenzende, parallel zur Vorschubrichtung verlaufende Abschnitte unterteilt, von denen der mittlere Abschnitt aus einem Werkstoff mit hoher Wärmeleitfähigkeit und der jeweils äußere Abschnitt aus einem Werkstoff mit niedriger Wärme-

leitfähigkeit besteht. Damit sind Temperaturzonen unterschiedlicher Temperatur festgelegt, die quer zur Vorschubrichtung des Heizkreis nebeneinander angeordnet sind, deren Temperaturunterschiede im wesentlichen von den verwendeten Werkstoffen bestimmt ist. Die Temperaturen der beiden äußeren
5 Temperaturzonen sind direkt an die Temperatur der mittleren Temperaturzone gekoppelt.

Keramische Teile von elektrischen Heizkeilen sind gegenüber metallischen Ausführungsformen im rauen Alltagsbetrieb in einem hohen Maße bruchgefährdet. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Heizkeil
10 vorzuschlagen, bei dem die Bruchgefahr der keramischen Teile deutlich minimiert ist und der vorzugsweise ein variabel einstellbares Temperaturprofil aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen elektrischen Heizkeil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

15 Danach weist der erfindungsgemäße elektrische Heizkeil eine Schweißkeilaufhängung mit einer seitlichen Stützstruktur aus Metall auf, die sich im Wesentlichen über die gesamte Länge und/oder Breite des elektrischen Heizwiderstandes erstreckt und den keramischen Träger des Heizwiderstandes mechanisch stabilisiert. Dabei kann die Stützstruktur abhängig von der Ausführungsform
20 des Schweißkeils, im Innern des Schweißkeils angeordnet sein und/oder den Schweißkeil in wesentlichen Teilen umschließen. Unter dem Begriff Schweißkeil ist derjenige Teil des Heizkeils zu verstehen, der mit den zu verscheidenden Kunststoffbahnen beim Schweißvorgang in Kontakt steht, während mit Schweißaufhängung derjenige Teil des Heizkeils gemeint ist, mit dem der Schweißkeil an
25 einem Gestell einer Schweißeinrichtung lösbar befestigt ist.

Um eine schnelle und gleichmäßige Wärmeverteilung in dem Schweißkeil sicherzustellen hat es sich als günstig erwiesen, den Schweißkeil direkt zu beheizen. Dazu ist der elektrische Heizwiderstand nicht, wie beim Stand der Technik, in der Schweißkeilaufhängung sondern direkt in oder auf dem Schweißkeil angeordnet.

Für die Aufheizung des Schweißkeils wird ein Heizwiderstand verwendet, dessen Heizleiter als Leitschicht auf einem Keramikträger aufgebracht ist, wobei der Heizleiter von einer abriebfesten, isolierenden Deckschicht geschützt ist. Dabei ist es von Vorteil, wenn sich der keramischen Heizwiderstand über einen Großteil
5 des Fläche des Schweißkeils erstreckt, wobei der Körper des Schweißkeils metallischer oder keramischer Natur sein kann.

Prinzipiell gibt es dafür zwei mögliche bevorzugte Ausführungsformen. Zum Einen sind flache plattenförmige Heizelemente bekannt und in beliebigen Größen verfügbar bzw. anfertigbar, die den vorstehend beschriebenen Aufbau aufweisen.
10 Solche herkömmliche Heizelemente können als Heizwiderstand direkt in entsprechende vorgesehene flache Kammern des Körpers des Schweißkeils eingebettet werden. Zum Anderen kann der Körper des Schweißkeiles selbst aus einem elektrisch isolierenden Keramikmaterial hergestellt sein und den Keramikträger bilden, auf den der Heizleiter als Leitschicht aufgebracht ist. Damit weist
15 der Körper des Schweißkeils ein mit Metall vergleichbares Wärmeleitvermögen auf, wobei kein Anhaften der Kunststoffbahnen an der jeweiligen Kontaktfläche des Schweißkeils erfolgt.

Die Ausbildung der Stützstruktur des erfindungsgemäßen elektrischen Heizkeils ist abhängig von der Ausführungsform des Schweißkeils, insbesondere von dem
20 Material aus dem dieser im Wesentlichen hergestellt ist. Dabei kann die Stützstruktur zur Stabilisierung des keramischen Trägers des mindestens einen Heizwiderstandes beispielsweise als Metallmantel ausgebildet sein, der den Heizwiderstand des Schweißkeils in wesentlichen Teilen umschließt, wobei der Metallmantel die für einen Schweißkeil typische Keilform aufweist. Eine solche keilförmige Stützstruktur kann flache keramische Heizelemente oder auch keilförmige
25 keramische Heizwiderstände direkt aufnehmen. Bei einem Schweißkeil mit einem keramischen Körper, auf den die Leitschicht außen aufgebracht ist, kann die Stützstruktur als eine oder mehrere Metallrippen oder Metallplatten ausgebildet sein, die den keramischen Körper des Schweißkeils quer zu der Vorschub-
30 richtung durchsetzen, um den Körper zu stabilisieren. Die Rippe oder Platte kann

in einem Kanal des keramischen Körpers lose einliegen oder fest eingebettet sein und fest oder lösbar mit der Schweißkeilaufhängung verbunden sein. In jeden Fall ist es zweckmäßig, den Schweißkeil lösbar an der Schweißkeilaufhängung zu befestigen. Dies kann durch Anpressen oder Klemmen des Schweißkeils erfolgen, wobei es zweckmäßig ist, wenn der Schweißkeil einen seitlich vorstehenden Fortsatz zur Befestigung an der Schweißkeilaufhängung aufweist. Die Stützstruktur ist vorzugsweise aus einem korrosionsbeständigen Metall hergestellt und weist bevorzugt mindestens eine Bohrung, mit oder ohne Gewinde, für eine Befestigungsschraube auf. Die Metallrippe kann beispielsweise eine zylindrische Form zeigen und damit selbst als Befestigungsschraube ausgeführt sein.

Bevorzugt wird außerdem eine Ausführungsform der elektrischen Heizkeils bei der das Material der metallenen Schweißkeilaufhängung Stahl oder Silber ist und/oder das Material für die Leitschicht des Heizwiderstandes ein Metall, eine Metalllegierung oder eine elektrisch leitfähige Keramik ist. Dabei kann die Leitschicht mit allen industrieüblichen und dem Fachmann bekannten Methoden auf den Keramikträger des Heizwiderstandes aufgebracht sein.

In einer Ausführungsform der Erfindung weist der Schweißkeil mindestens zwei Temperaturzonen auf, die vorzugsweise in Vorschubrichtung des Heizkeils, also von seiner Vorderkante zu seiner Hinterkante hin hintereinander angeordnet sind. Die Temperaturzonen können auch quer zur Vorschubrichtung des Heizkeils, also zwischen seinen Seitenkanten nebeneinander angeordnet sein. Dabei können diese unmittelbar aneinander grenzen oder einen gewissen Abstand zueinander aufweisen, wobei sich die Temperaturzonen nur in einem mittleren Bereich des Schweißkeils erstrecken oder bis zu dessen Vorder- und Hinterkante bzw. bis zu seinen Seitenkanten reichen können.

Die Temperaturen der einzelnen Temperaturzonen sind unterschiedlich variabel einstellbar. Dazu sind den mindestens zwei Temperaturzonen entweder jeweils unabhängig voneinander wirkende Heizwiderstände oder ein gemeinsamer Heizwiderstand mit unterschiedlich ausgebildeten Heizzonen zugeordnet. Die Heizleistung der zugeordneten Heizwiderstände, beziehungsweise der zugeordneten

Heizzonen des einen Heizwiderstandes, sind vorzugsweise unabhängig voneinander einstellbar und vorzugsweise regelbar. Damit der mindestens eine Heizwiderstand unabhängig auf die Temperaturzonen einwirken kann, ist dieser wie vorstehend beschrieben im Schweißkeil und nicht, wie vom Stand der Technik her bekannt, in der Schweißkeilaufhängung angeordnet. Die Temperaturzonen des Schweißkeils des erfindungsgemäßen Heizkeils wird damit also direkt beheizt, wobei sich die Temperaturzonen jeweils gleichmäßig um die Heizzone(n) des jeweiligen Heizwiderstandes erstrecken. Es hat sich gezeigt, dass der Wärmeübergang von dem Heizleiter des Heizwiderstandes auf den keramischen Körper des Schweißkeiles und damit auf die zu verschweißenden Kunststoffbahnen verbessert ist, wenn der Heizleiter direkt außen auf den Körper des Schweißkeils aufgebracht ist. Damit wird eine schnellere Aufheizung des elektrischen Heizkeils sowie eine effektivere Temperaturregelung erreicht.

In einer Ausführungsform des elektrischen Heizkeils ist die Heizleistung des Schweißkeils im Bereich der Temperaturzonen individuell einstell- und/oder regelbar. Dazu weist der jeweilige zugeordnete Heizwiderstand vorteilhafterweise mindestens einen Temperatursensor auf, der als Leitschicht auf dem Keramikträger aufgebracht ist. Mit dem jeweiligen Temperatursensor kann die tatsächliche Temperatur der verschiedenen Temperaturzonen ermittelt werden. Die so ermittelten Temperaturwerte können zur automatischen Temperaturregelung des Schweißkeils verwendet und/oder zur Anzeige gebracht werden. Zweckmäßig ist es, wenn der Heizwiderstand und der Temperatursensor von einer gemeinsamen Leitschicht gebildet sind. Dabei erfolgt die Temperaturmessung vorzugsweise über eine Leiterbahn des Heizleiters des Heizwiderstandes. Es ist jedoch auch möglich, die Temperaturmessung über eine von dem Heizleiter getrennte Leiterbahn vorzunehmen.

Wird das Temperaturprofil des erfindungsgemäßen Heizkeils durch Einwirken eines einzigen Heizwiderstandes auf die Temperaturzonen erzeugt, der nur einen Heizleiter aufweist, so muss der Heizleiter im Bereich der jeweiligen Temperaturzonen unterschiedlich ausgebildet sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform

des erfindungsgemäßen elektrischen Heizkeils weist der Heizwiderstand mindestens eine sich mäanderförmig erstreckende Leiterbahn als Heizleiter auf, deren Bahnquerschnitt oder Bahnabstand über die Länge des Heizwiderstandes unterschiedlich ausgebildet ist. Dabei müssen sich der Bahnquerschnitt und/oder der Bahnabstand zumindest im Bereich der mindestens zwei Temperaturzonen voneinander unterscheiden. Wesentlich ist dabei, dass die Heizleistung pro Flächeneinheit in den verschiedenen Temperaturzonen unterschiedlich vorgesehen ist. Für den Fall, dass zwei nicht miteinander verbundene Heizleiter in Form von Leitschichten auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sind und diese getrennt voneinander angesteuert werden können, kann der Bahnquerschnitt und/oder der Bahnabstand der beiden „Heizwiderstände“ identisch ausgebildet sein.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale der Erfindung können für sich allein oder zu mehreren bei verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung realisiert sein. In einer schematischen Darstellung zeigen:

- 20 Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines einstückig aus Metall hergestellten Heizkeils (Stand der Technik), mit einem Schweißkeil und einer Schweißkeilaufhängung;
- Figur 2 eine Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Heizkeils in einer Seiten- und Frontansicht, mit einer Stützstruktur, die im Innern des Schweißkeils angeordnet ist;
- 25 Figur 3 eine Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Heizkeils in einer Seiten- und Frontansicht, mit einer Stützstruktur, die den Schweißkeil umschließt;

- Figur 4 eine erste Befestigungsart der Heizkeile aus den Figuren 2, 3 in einer Seiten- und Frontansicht;
- Figur 5 den Schweißkeil aus Figur 4 in verschiedenen Ansichten mit außen auf den Körper des Schweißkeils aufgebrachtten Heizwiderständen;
- Figur 6 verschiedene Ausbildungen der Leitschicht des Heizwiderstandes für den Schweißkeil gemäß den Figur 3, 4;
- Figur 7 eine zweite Befestigungsart der Heizkeile aus den Figuren 2, 3 in einer Seiten- und Frontansicht; und
- Figur 8 eine zweite Befestigungsart der Heizkeile aus den Figuren 2, 3 in einer Seiten- und Frontansicht.

Figur 1 zeigt einen bekannten Heizkeil 1' aus Metall mit einem Schweißkeil 2' und einer Schweißkeilaufhängung 3', der mittels einer in der Zeichnung nicht dargestellten herkömmlichen zylindrischen Heizpatrone erhitzt wird. Im Stand der Technik weist die Schweißkeilaufhängung 3' eine große Bohrung 4 für die Heizpatrone und eine kleine Bohrung 5 für eine in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellte Temperaturmesssonde auf. Außerdem sind an der Schweißkeilaufhängung 3' Befestigungslöcher 6 zur Befestigung an einem Gestell einer Schweißvorrichtung vorgesehen.

Figuren 2, 3 zeigen einen ersten bzw. zweiten erfindungsgemäßen Heizkeil 1, der im Wesentlichen eine aus der Figur 1 bekannte Kontur aufweist. Dabei sind der Schweißkeil 2 und die Schweißkeilaufhängung 3 als separate Teile ausgebildet und lösbar miteinander verbunden. Bei den beiden dargestellten Ausführungsbeispielen weist die Schweißkeilaufhängung 3, die vorzugsweise aus Stahl oder Silber hergestellt ist, seitlich eine Stützstruktur 28 aus Metall auf, die sich im Wesentlichen über die gesamte Länge und/oder Breite eines elektrischen keramischen Heizwiderstandes 13 erstreckt und diesen mechanisch stabilisiert.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 2) handelt es sich um eine flache plattenförmige Stützstruktur 28, die im Innern des Schweißkeils 3 angeordnet ist und die sich quer zu der Vorschubrichtung des Heizkeils zwischen den Seitenkanten erstreckt. Dabei ist der Körper des Schweißkeils 2 aus einem nicht leitfähigen Keramikmaterial hergestellt und bildet den Träger 15 für die Leitschicht 12 des Heizwiderstandes 13, die außen auf den Körper aufgebracht ist. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel (Figur 3) umschließt die Stützstruktur 28 den Schweißkeil 2 in wesentlichen Teilen. Als wesentliches Teil wird mindestens der Heizwiderstand 13 angesehen, der plattenförmig ausgebildet ist und dessen Leitschicht 12 auf einer ebenen keramischen Trägerplatte 15 aufgebracht ist. Dazu weist die Stützstruktur 28, die als keilförmiger Metallmantel ausgebildet und aus einem Metallblock hergestellt ist, einen Aufnahmeraum auf, in den der Heizwiderstand 13 eingebettet ist. In beiden Ausführungsbeispielen ist die Leitschicht 12 vorzugsweise durch eine keramische Deckschicht geschützt, die in den Figuren 2, 3 nicht dargestellt ist. Außerdem ist in beiden Fällen die Stützstruktur 28 aus einem korrosionsbeständigen Metall hergestellt. Die elektrischen Anschlussleitungen zur Kontaktierung des Heizwiderstandes ist in allen Figuren der Zeichnung nicht dargestellt. Sie erfolgt mit den dem Fachmann geläufigen Methoden.

Figur 4 zeigt in den schematischen Darstellungen 4a, 4b eine erste Befestigungsart des erfindungsgemäßen Heizkeils 1 gemäß den Figuren 2, 3. Der Schweißkeil 2, der in Figur 5 in anderen Ansichten nochmals dargestellt ist, ist aus keramischem Material hergestellt und an der Schweißkeilaufhängung 3 klemmend befestigt. Dazu weist der Schweißkeil 2, wie aus den Figuren 5a, 5b ersichtlich, einen vorzugsweise konischen seitlich vom Schweißkeil 2 abstehenden Fortsatz 7 auf, der mit zwei keilförmigen Gegenstücken 8 des Heizkeils 1 an die Schweißkeilaufhängung 3 gepresst ist. Dabei werden die Gegenstücke 8 von Befestigungsschrauben 9 an der Schweißkeilaufhängung 3 fixiert. Die Befestigungsstruktur 28 des Schweißkeils 2 reicht bis in den Fortsatz 7.

Figur 5 zeigt in den Figuren 5a, 5b den Schweißkeil 2 aus Figur 2 in Draufsicht von oben und von unten. Wie aus der vergrößerten Seitenansicht 5c zu entnehmen ist, weist der Schweißkeil 2 auf einer Oberseite 10 und einer Unterseite 11 eine Leitschicht 12 eines Heizwiderstandes 13 auf, die von einer in der Zeichnung nicht dargestellten Deckschicht geschützt ist. Der keramische Körper 14 des Schweißkeils 2 bildet einen Träger 15 für einen Heizleiter 16, der als Struktur der Leitschicht 12 ausgebildet ist. Die Leitschicht 12 ist, wie aus der Figur 6 entnehmbar, in verschiedenen Bereichen der Ober-/Unterseite 10, 11 unterschiedlich strukturiert. Die Bereiche unterschiedlicher Struktur bestimmen Temperaturzonen 17, 18, wobei die jeweiligen Temperaturzonen 17 bzw. 18 einander gegenüberliegend auf der Oberseite 10 und der Unterseite 11 des Schweißkeils 2 angeordnet sind. Die jeweils zwei Temperaturzonen 17, 18 sind in Vorschubrichtung des Heizkeils 1 von einer Vorderkante 19 zu einer Hinterkante 20 hin hintereinander angeordnet und erstrecken sich seitwärts bis zu Seitenkanten 21 des Schweißkeils 2, wobei deren Temperaturen variabel und unterschiedlich zueinander einstellbar sind. In ähnlicher Weise werden bei dem zweiten, nicht im Detail dargestellten Ausführungsbeispiel, die Temperaturzonen 17, 18 durch unterschiedliche Strukturen der Leitschicht 12 des plattenförmigen Heizwiderstandes 13 bestimmt, das sich im Innern des Schweißkeils 2 zwischen den Seitenkanten 21 über einen wesentlichen Bereich der in Vorschubrichtung gemessenen Länge des Heizkeils 1 erstreckt.

Die Figur 6 zeigt beispielhaft zwei Strukturen der Leitschicht 12. Der Heizwiderstand 13, der vorzugsweise auf der Ober-/Unterseite 10, 11 des Schweißkeils 2 gleich ausgebildet ist, weist sich mäanderförmig zwischen den Seitenkanten 21 erstreckende Leiterbahnen 22 auf, deren Bahnquerschnitt und Bahnabstand in den in der Figur 6a dargestellten Ausführungsbeispiel über die Länge des Heizwiderstandes 13 unterschiedlich ausgebildet sind. In einem ersten Heizabschnitt 23 des Heizwiderstandes 13, der der ersten Temperaturzone 17 zugeordnet ist, sind die Bahnbreiten der Leiterbahnen 22 größer als in dem zweiten Heizabschnitt 24, der die zweite Temperaturzone 18 bestimmt. Außerdem unterscheiden sich noch die Abstände der Leiterbahnen 22 in den Heiz-

abschnitten 23, 24 voneinander. Die in Vorschubrichtung des Heizkeils 1 vordere Temperaturzone 17 weist gegenüber der anschließenden Temperaturzone 18 eine geringere Temperatur auf, so dass in der Zeichnung nicht dargestellte Kunststoffbahnen in der Temperaturzone 17 vorgewärmt und anschließend in der Temperaturzone 18 aufgeschmolzen werden. Es ist auch denkbar, die Leitschicht 12 der Ober-/ Unterseite 10, 11 unterschiedlich zu strukturieren, um unterschiedlich dicke Kunststoffbahnen miteinander zu verbinden. Figur 6b zeigt zwei Heizleiter 16, die in Folge auf den Körper 14 auf einer Oberseite 10 und/oder einer Unterseite 11 aufgebracht sind. Die Heizleiter 16 sind nicht miteinander verbunden und demnach einzeln steuer- oder regelbar. Sie bilden die Heizabschnitte 23, 24 des Heizwiderstandes 13. In den Heizabschnitten 23, 24 sind in beiden dargestellten Ausführungsbeispielen jeweils zwei Temperatursensoren 25 zwischen den sich mäanderförmig erstreckenden Leiterbahnen 22 angeordnet.

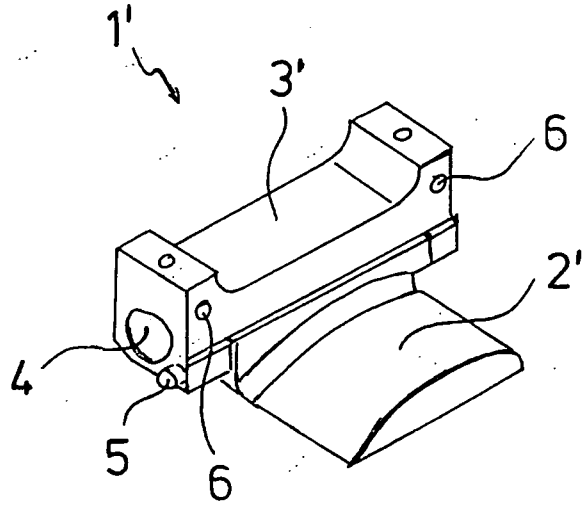
Figur 7 zeigt in den Darstellungen 7a, 7b eine zweite Befestigungsart des erfindungsgemäßen Heizkeil 1. Der seitlich abstehende Fortsatz 7 erstreckt sich dabei jedoch von der Vorderkante 19 bis zu der Hinterkante 20 des Schweißkeils 2. Er weist außerdem noch sich senkrecht zum Fortsatz 7 gerichtete Schraublöcher 26 auf, die sich in der Befestigungsstruktur 28 fortsetzen und durch die sich die Befestigungsschrauben 9 erstrecken, mit denen der Schweißkeil 2 an die Schweißkeilaufhängung 3 angepresst ist.

Figur 8 zeigt in den Darstellung 8a, 8b eine dritte Befestigungsart für den erfindungsgemäßen Heizkeil 1, bei dem der Heizwiderstand 13 wie vorstehend beschrieben ausgebildet ist, wobei die Befestigung des Schweißkeils 2 an der Schweißkeilaufhängung 3 mittels Befestigungsschrauben 9 erfolgt, die den Schweißkeil 2 senkrecht zu den Seitenkanten 21 durchdringen. Dazu weist der Schweißkeil 2 quer verlaufende Kanäle 27 auf, in denen sich die Befestigungsschrauben 9 als metallische Stützstruktur 28 in Form zweier Rippen erstrecken.

Patentansprüche

- 5 1. Elektrischer Heizkeil (1) für eine Schweißeinrichtung zum nahtförmigen Verbinden von Kunststoffbahnen, mit einem Schweißkeil (2) und einer Schweißkeilaufhängung (3) aus Metall, wobei der Schweißkeil (2) mindestens einen elektrischen Heizwiderstand (13) mit einem Heizleiter (16) aufweist, der als Leitschicht (12) stoffschlüssig auf einem
- 10 keramischen Träger (15) aufgebracht und vorzugsweise von einer keramischen Deckschicht geschützt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schweißkeilaufhängung (3) seitlich eine Stützstruktur (28) aus Metall aufweist, die sich im Wesentlichen über die gesamte Länge und/oder Breite des elektrischen Heizwiderstand (16) erstreckt und den Träger
- 15 (15) des Heizwiderstandes (16) mechanisch stabilisiert.
2. Elektrischer Heizkeil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützstruktur (28) im Innern des Schweißkeil (2) angeordnet ist und/oder den Schweißkeil (2) in wesentlichen Teilen umschließt.
3. Elektrischer Heizkeil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metall der Schweißkeilaufhängung (3) vorzugsweise
- 20 Stahl oder Silber ist.
4. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Heizwiderstand (13) eine flache vorzugsweise ebene Form aufweist, wobei die Stützstruktur (28) keilförmig ausgebildet und der Heizwiderstand (13) von der Stützstruktur (28) im Innern aufgenommen ist.
- 25

5. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Heizwiderstand (13) eine flache keilähnliche Form aufweist, wobei die Stützstruktur (28) von dem Heizwiderstand (13) im Innern aufgenommen ist.
- 5 6. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schweißkeil (2) lösbar an der Schweißkeilaufhängung (3) befestigt ist.
7. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Material für die Leitschicht (12) ein
10 Metall, eine Metalllegierung oder eine elektrisch leitfähige Keramik verwendet ist.
8. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schweißkeil (2) mindestens zwei
15 Temperaturzonen (17, 18) mit unterschiedlich variabel einstellbarer Temperatur aufweist, die vorzugsweise in Vorschubrichtung des Heizkeils (1) hintereinander angeordnet sind.
9. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Heizwiderstand (16) einen
20 Temperatursensor (25) aufweist, der als Leitschicht (12) auf dem Träger (15) aufgebracht ist, wobei der Heizwiderstand (13) und der Temperatursensor (25) vorzugsweise von einer gemeinsamen Leitschicht (12) gebildet sind.
10. Elektrischer Heizkeil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Heizwiderstand (13) mindestens eine
25 sich mäanderförmig erstreckende Leiterbahn (22) als Heizleiter (16) aufweist, deren Bahnquerschnitt und/oder Bahnabstand über die Länge des Heizwiderstandes (13) unterschiedlich ausgebildet ist.



(Stand der Technik)

Fig. 1

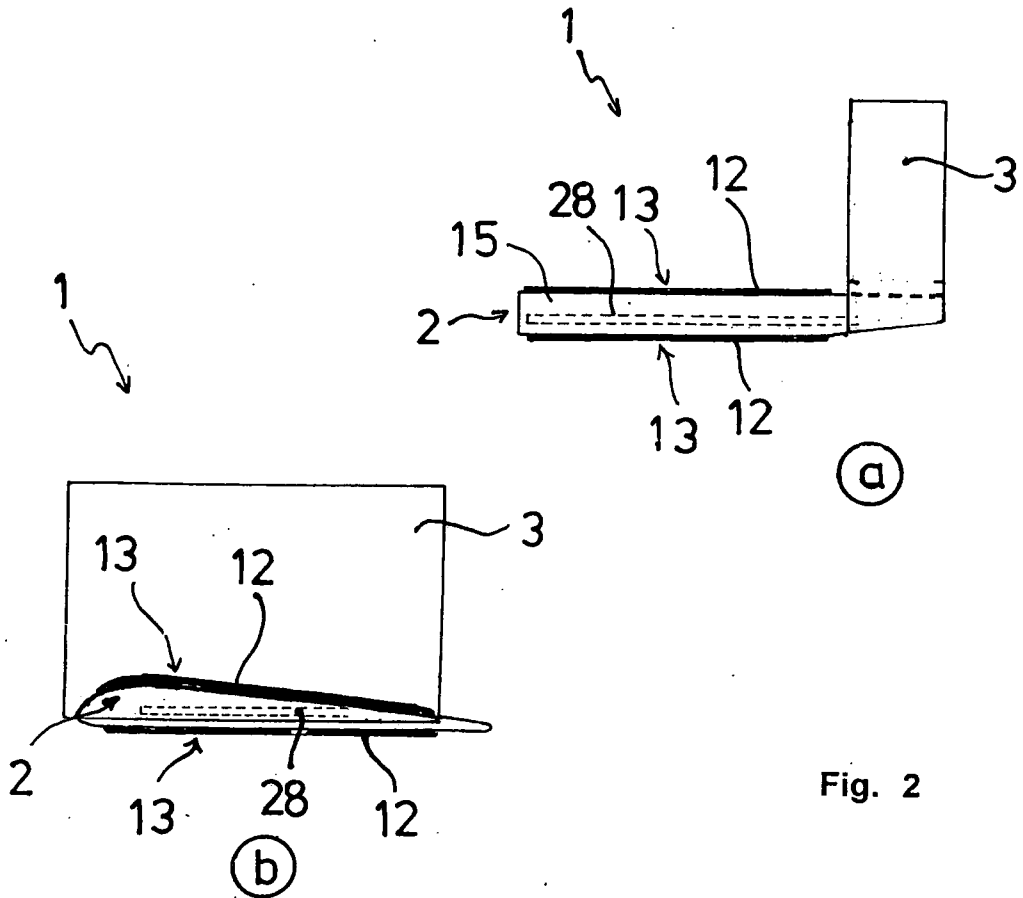


Fig. 2

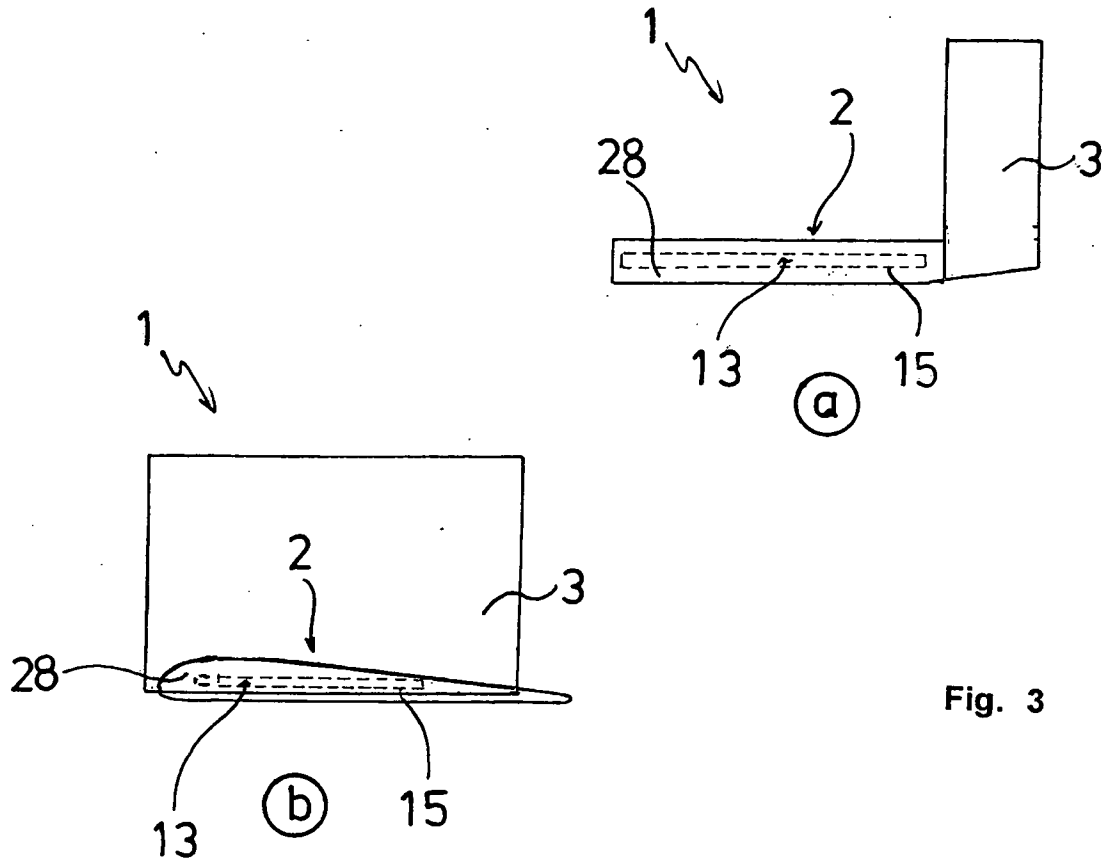


Fig. 3

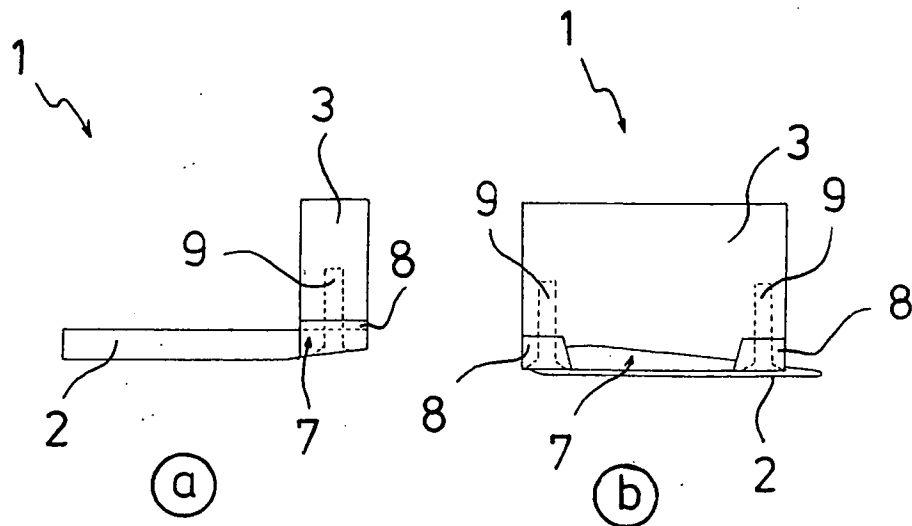


Fig. 4

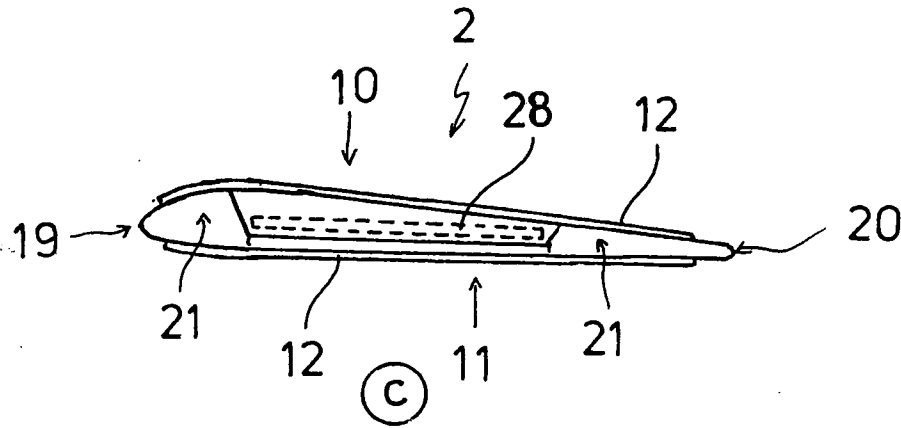
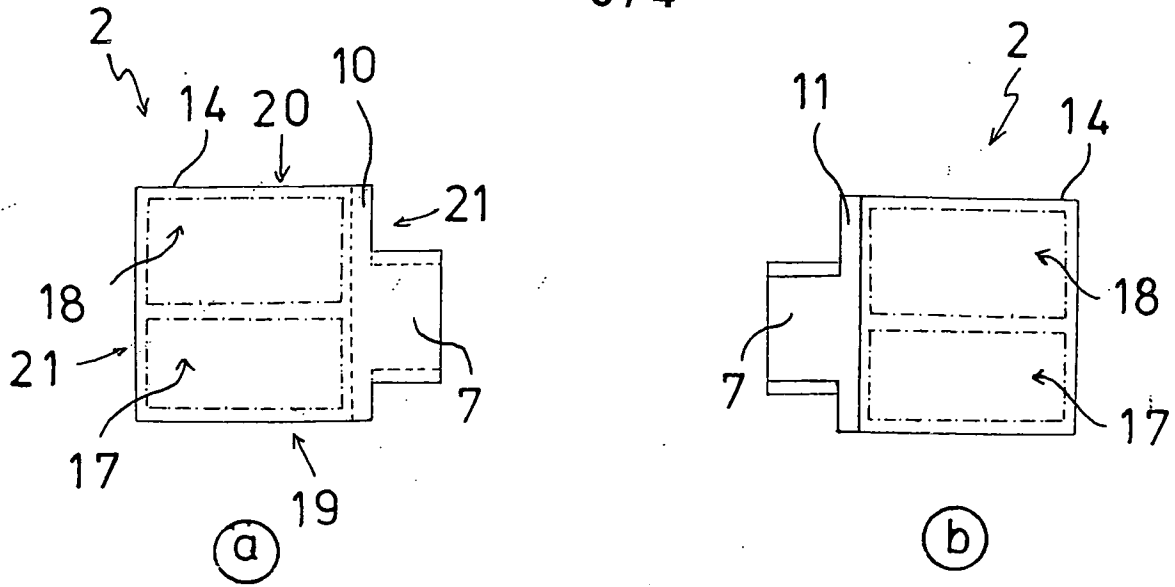


Fig. 5

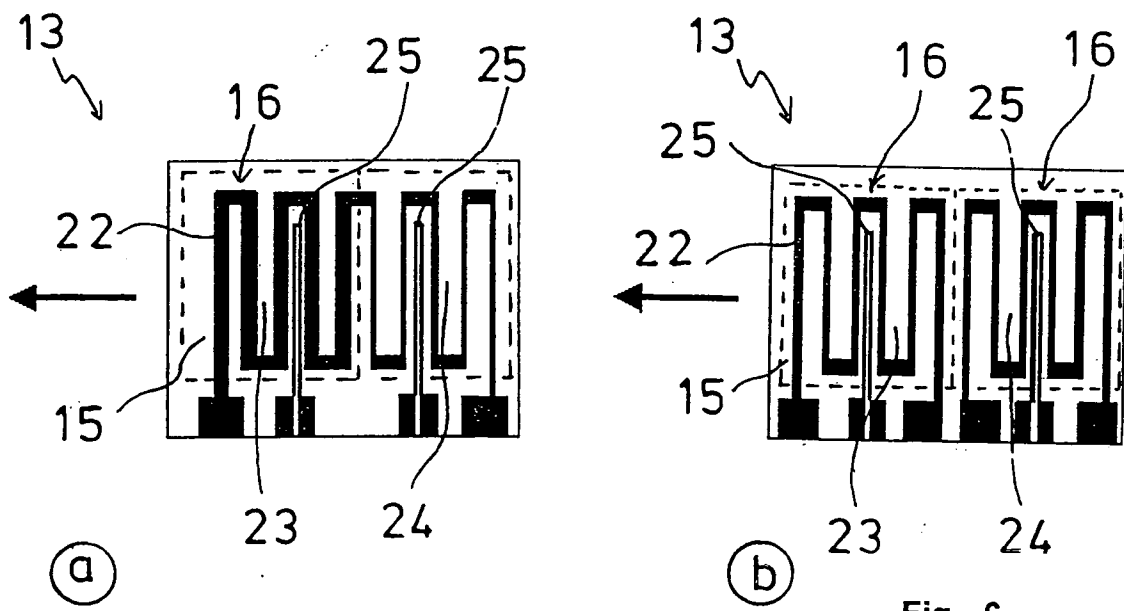


Fig. 6

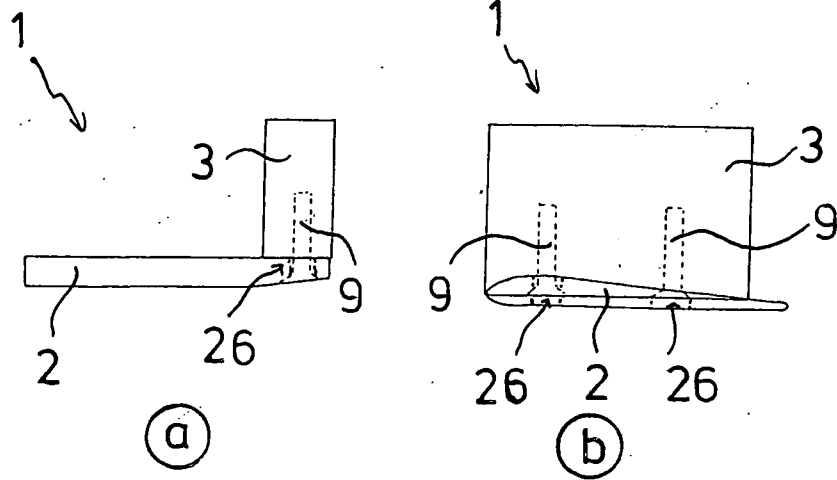


Fig. 7

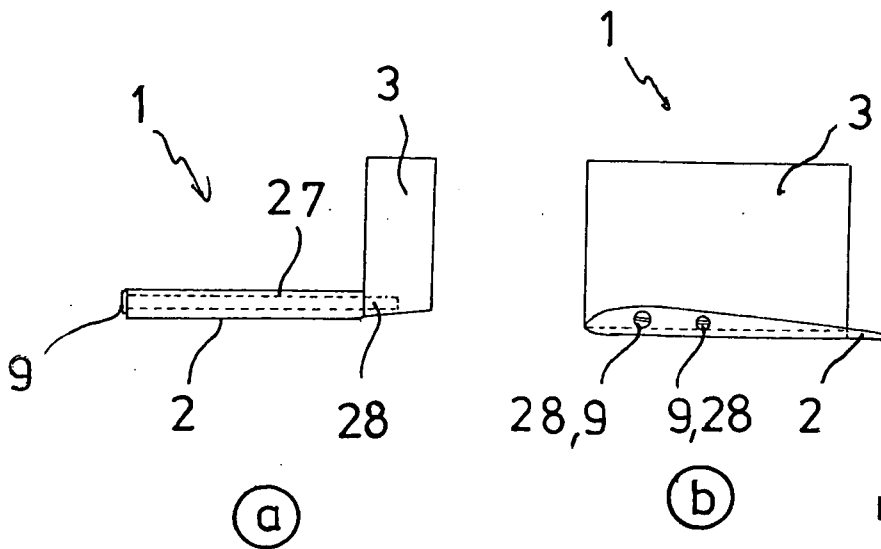


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/000235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C65/20 H05B33/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 016695 A1 (LEISTER PROCESS TECH [CH]) 11 October 2007 (2007-10-11) paragraphs [0008] - [0019] figure 1	1-10
A	DE 10 2004 051045 A1 (HERZ FRANZ-JOSEF [DE]) 20 April 2006 (2006-04-20) cited in the application figure 1 paragraphs [0010], [0011] claim 1	1-10
A	DE 36 40 187 A1 (PFAFF IND MASCH [DE]) 1 June 1988 (1988-06-01) cited in the application column 1, line 29 - column 2, line 37 figures 1-3	1-10
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

12/06/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, Dominik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/000235

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 817 913 A (PFAFF AG G M) 6 August 1959 (1959-08-06) page 2, line 95 - page 3, line 8 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/000235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006016695 A1	11-10-2007	BR PI0701596 A EP 2005795 A1 WO 2007115599 A1	11-12-2007 24-12-2008 18-10-2007
DE 102004051045 A1	20-04-2006	EP 1650010 A2 US 2006108070 A1	26-04-2006 25-05-2006
DE 3640187 A1	01-06-1988	NONE	
GB 817913 A	06-08-1959	FR 1163586 A	29-09-1958

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C65/20 H05B33/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 016695 A1 (LEISTER PROCESS TECH [CH]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) Absätze [0008] - [0019] Abbildung 1	1-10
A	DE 10 2004 051045 A1 (HERZ FRANZ-JOSEF [DE]) 20. April 2006 (2006-04-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 Absätze [0010], [0011] Anspruch 1	1-10
A	DE 36 40 187 A1 (PFAFF IND MASCH [DE]) 1. Juni 1988 (1988-06-01) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 2, Zeile 37 Abbildungen 1-3	1-10
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juni 2009	12/06/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schneider, Dominik

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 817 913 A (PFAFF AG G M) 6. August 1959 (1959-08-06) Seite 2, Zeile 95 - Seite 3, Zeile 8 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000235

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006016695 A1	11-10-2007	BR PI0701596 A EP 2005795 A1 WO 2007115599 A1	11-12-2007 24-12-2008 18-10-2007
DE 102004051045 A1	20-04-2006	EP 1650010 A2 US 2006108070 A1	26-04-2006 25-05-2006
DE 3640187 A1	01-06-1988	KEINE	
GB 817913 A	06-08-1959	FR 1163586 A	29-09-1958