

(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
29. Januar 2015 (29.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/010796 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 53/48 (2006.01) *B29C 65/36* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/052266
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. Februar 2014 (05.02.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
13178084.3 25. Juli 2013 (25.07.2013) EP
- (71) Anmelder: PACKSYS GLOBAL (SWITZERLAND)
LTD. [CH/CH]; Joweid Zentrum 1, CH-8630 Rüti (CH).
- (72) Erfinder: ESSER, Ulrich; Lorenweg 12, CH-8630 Rüti (CH).
- (74) Anwalt: WAGNER, Kilian; Patentanwälte Behrmann
Wagner Partnerschaftsgesellschaft mbB, Maggistr. 5 (10.
OG), Hegautower, 78224 Singen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

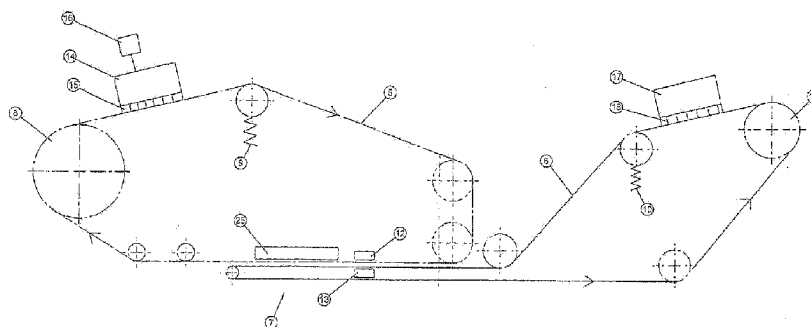
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: WELDING DEVICE FOR PRODUCING TUBULAR BODIES

(54) Bezeichnung : SCHWEIßVORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON TUBENROHRKÖRPERN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a welding device (1) for producing tubular bodies by the edge-side welding of two substrate edges (2, 3), in particular two laminate edges, said welding device having a continuous, circulating first contact belt (5) for coming into contact with the substrate (4), and an energy source (12, 13) for providing welding energy. According to the invention, the first contact belt (5) has a seamless polyimide contact surface (35) for coming into contact with the substrate (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schweißvorrichtung (1) zum Herstellen von Tubenrohrkörpern durch randseitiges Verschweißen zweier Substratränder (2, 3), insbesondere zweier Laminatränder, mit einem endlosen, umlaufenden, ersten Kontaktband (5) zum Anlegen an das Substrat (4), einer Energiequelle (12, 13) zum Bereitstellen einer Schweißenergie. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das erste Kontaktband (5) eine nahtlose Polyimid-Kontaktfläche (35) zum Anlegen an das Substrat (4) aufweist.



WO 2015/010796 A1

Schweißvorrichtung zum Herstellen von Tubenrohrkörpern

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schweißvorrichtung nach dem
5 Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Kontaktband zur Verwendung in einer
solchen Schweißvorrichtung sowie ein Verfahren nach dem Oberbegriff
des unabhängigen Anspruchs 14.

10 Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Tubenrohrkörper aus einem
Substrat herzustellen, indem zwei Ränder des Substrates verschweißt
werden, wobei das Substrat zwischen zwei Kontaktbändern, häufig in
Form von über eine HF-Strahlungsquelle erhitzten Stahlbändern,
aufgenommen und aufgeschmolzen wird. Hierbei schmilzt die
15 Laminatoberfläche, wodurch sie an dem Kontaktband anhaften kann, was
zum einen die Qualität der hergestellten Tubenrohrkörper, insbesondere
der Schweißnaht, und zum anderen die Schweißvorrichtung selbst
beeinträchtigen kann. Dies hat zur Folge, dass die Schweißvorrichtung
gegebenenfalls häufig gereinigt und/oder gewartet werden muss.

20 Daher werden im Stand der Technik, die als Schweißbänder zum Einsatz
kommenden Stahlbänder mit Teflon (PTFE) beschichtet, um zu
verhindern, dass der aufgeschmolzene Kunststoff an den Schweißbän-
dern haften bleibt und so Spuren auf den herzustellenden Schweißnähten
hinterlässt. Zum Aufbringen der Teflonschicht wird die Oberfläche des
25 Stahlbands aufgeraut und Teflon unter Druck aufgetragen, sodass das
Teflon mechanisch am Stahlband haftet. Durch die begrenzte
mechanische Haftung kann es zu Abspaltungen des Teflon vom
Stahlband kommen, wodurch die Qualität der Tubenkörper beeinträchtigt
wird, da sich zum einen Teflon an den Tubenkörpern absetzen kann und
30 zum anderen das Stahlband (durch teilweisen Verlust der Antihafschicht)
wieder stärker haftet. Auch ist Teflon für Fließverhalten bekannt, d.h. das

Teflon wandert im Verlauf der Zeit aus den am meisten mit Druck beaufschlagten Bereichen hinaus, wodurch langfristig die Dicke im funktionalen Bereich abnimmt und das Band unbrauchbar wird.

- 5 Die EP 2 319 681 A1, die CH 695 937 A5, die EP 0 498 764 A1, die EP 0 264 663 A2 sowie die EP 2 502 725 A1 beschreiben typische Schweißvorrichtungen zum Herstellen von Tubenrohrkörpern. Ein wesentliches Merkmal der bekannten Schweißvorrichtungen ist, dass diese einen kontinuierlichen Schweißprozess realisieren, also einen
- 10 Schweißvorgang, bei dem das zu verschweißende Substrat während seines Vorwärtstransportes zunächst zu einer Rohrform geformt und dann während des Verschweißens relativ zu der Schweißeinrichtung in eine Förderrichtung gefördert wird. Es bestehen höchste Anforderungen an die Güte der zur Anwendung kommenden Kontaktbänder, insbesondere
- 15 Schweißbänder, die im Bereich der zu verschweißenden Längsränder an dem Substrat anliegen - jede Unregelmäßigkeit in der Kontaktbandoberfläche ist auf der fertigen Schweißnaht sichtbar.

- Aus dem fachfremden Gebiet der Herstellung von Buchdecken ist es, wie
- 20 in der DE 38 07 164 A1 beschrieben bekannt, Polyimidfolie als Trennfolie zwischen einer Schweißeinrichtung und einem zu verschweißenden Substrat anzuordnen. Im Gegensatz zu der Tubenrohrherstellung handelt sich bei der Buchdeckenherstellung um einen getakteten Prozess, bei welchem Substrat und Schweißeinrichtung während des Schweißvorgangs nicht relativ zueinander bewegt werden. Darüber hinaus
- 25 unterscheidet sich das Buchdeckenschweißen vom Substratschweißen zur Tubenrohrherstellung dadurch, dass die beim Buchdeckenverschweißen zur Anwendung kommenden Substrate wesentlich breiter sind und über eine viel größere Breitenerstreckungen miteinander verschweißt
- 30 werden, als dies bei den nur randseitig zu verschweißenden Substraten bei der Tubenrohrherstellung der Fall ist.

Ausgehend vom Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schweißvorrichtung, ein Kontaktband zur Verwendung in einer solchen Schweißvorrichtung sowie
5 ein gattungsgemäßes Verfahren so zu verbessern, dass die Qualität der hergestellten Tubenrohrkörper verbessert wird und die Standzeiten der Schweißvorrichtung erhöht werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des
10 Anspruchs 1, durch die Verwendung eines Kontaktbandes mit den Merkmalen des Anspruchs 13 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 14 gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Zur Vermeidung von Wiederholungen sollen vorrichtungsgemäß
15 offenbarte Merkmale als verfahrensgemäß offenbart und beanspruchbar gelten sowie verfahrensgemäß offenbarte Merkmale als vorrichtungsgemäß offenbart und beanspruchbar gelten. Merkmale, die die Ausbildung des Kontaktbandes im Rahmen der Schweißvorrichtung oder allgemein betreffen, sollen gleichermaßen für ein Kontaktband in Alleinstellung und
20 dessen Verwendung im Kontext der Tubenrohrkörperherstellung sowie für eine Schweißvorrichtung mit einem solchen Kontaktband nach Anspruch 1 offenbart und beanspruchbar gelten.

Bei einer Schweißvorrichtung, wie sie bei der Erfindung zum Einsatz
25 kommt, werden zwei Substratränder verschweißt, wobei ein endloses (umfangsgeschlossenes) Kontaktband an dem Substrat anliegt und wobei das Substrat mittels einer dem Substrat und/oder dem Kontaktband zugeordneten Energiequelle verschweißt wird. Das Substrat wird hierbei an der Energiequelle vorbei gefördert.

Als Energiequelle kann beispielsweise ein induktives Element zum Einsatz kommen, das eine metallische Schicht erwärmt.

Durch das erfindungsgemäße Vorsehen einer nahtlosen Kontaktfläche am
5 Kontaktband, die Polyimid aufweist, wird ein Abrieb zwischen Kontaktband
und Substrat verringert. Außerdem wird ein Fließen, wie es bei PTFE-
beschichteten Bändern auftreten kann verhindert, weil Polyimid ein
vernetztes Polymer ist. Als Kontaktfläche ist hierbei eine Fläche zu
verstehen, die dazu ausgebildet und angeordnet ist, mit dem Substrat in
10 Kontakt zu treten.

Polyimid zeichnet sich durch seine geringe Adhäsion bei gleichzeitig hoher
Temperaturbeständigkeit sowie durch Formstabilität, insbesondere auch
gegenüber Teflonbeschichtungen, aus. Durch die geringe Adhäsion wird
15 ein Abrieb und somit eine Degradation des Substrats und/oder der
Schweißvorrichtung entgegen gewirkt. Durch die höhere Temperaturbe-
ständigkeit lässt sich unter anderem auch die Prozessgeschwindigkeit
erhöhen, wodurch die Effizienz der Schweißvorrichtung gesteigert wird.
Vorzugsweise kommen, bevorzugt mindestens 75 Gewichtsprozent,
20 besonders bevorzugt zu mindestens 95 Gewichtsprozent, aromatische
Polyimide als Polyimide für die Polyimid-Kontaktfläche zum Einsatz.

Allgemein ergibt sich durch die Erfindung eine überraschende
Verwendung von Polyimid als Antihafschicht bei Schweißvorrichtungen
25 zum Herstellen von Tubenrohrkörpern, da Polyimid durch seine schwere
Auftragbarkeit, insbesondere gegenüber Teflon, auf den ersten Blick
ungeeigneter scheint und die Vorteile von der Verwendung von Polyimid in
diesem Bereich zunächst nicht ohne weiteres ersichtlich sind.

Ein wesentliches Merkmal des bei einer erfindungsgemäßen
30 Schweißvorrichtung zur Herstellung von Tubenrohrkörpern eingesetzten,
erfindungsgemäßen mindestens einen Kontaktbandes, besteht in der

Realisierung einer nahtlosen Kontaktfläche aus Polyimid - die Nahtfreiheit ist für den Prozess von entscheidender Bedeutung, da jegliche Naht zu einem unerwünschten Abdruck auf der Schweißnaht der hergestellten Tubenkörper führen würde, da es sich um einen kontinuierlichen Prozess

5 handelt, bei welchem das Substrat während des Schweißens an der Schweißeinrichtung vorbeitransportiert wird, also zunächst ein quasi endloser Rohrkörper kontinuierlich hergestellt wird, der erst nach dem Schweißvorgang in einzelne Rohrkörper abgelängt wird. Der Fachmann hat keinerlei Veranlassung eine aus dem fachfremden Buchdeckenherstellungsprozess, wie dieser in der DE 38 071 64 A1 beschrieben ist, eine

10 dort zur Anwendung kommende Polyimidfolie als Kontaktband für den hier interessierenden Tubenkörperherstellungsprozess zu verwenden oder einen derartigen fachfremden Stand der Technik überhaupt zu berücksichtigen. Ein Hauptgrund dafür besteht darin, dass es sich bei dem

15 bekannten, fachfremden Herstellungsprozess im Gegensatz zu dem erfindungsgemäßen Prozess um ein getaktetes Verfahren handelt, bei welchem die Polyimidfolie während des Verschweißens nicht relativ zu dem Substrat bewegt wird - die üblicherweise bei einer endlosen Polyimidfolie vorhandenen Nahtstellen der Polyimidkontaktoberfläche

20 werden durch eine entsprechende Taktung bzw. Steuerung des Prozesses so positioniert, dass sie während des Verschweißens so relativ zu dem Substrat angeordnet sind, dass die Nahtstellen bzw. Stoßstellen nicht in Kontakt mit dem Schweißbereich treten. Dafür, dass der Fachmann aus der DE 38 071 64 A1 keinen Hinweis auf ein Kontaktband

25 mit einer nahtfreien Polyimidkontaktfläche erhält spricht auch, dass eine nahtfreie Polyimidkontaktfläche äußerst schwierig herstellbar ist. Für den Fall, dass, analog zu der DE 38 071 64 A1 ein endloses, vollständig aus Polyimid bestehendes Kontaktband die Bedingung einer nahtlosen Kontaktoberfläche erfüllt, kann dieses nicht durch Verkleben oder

30 Verschweißen zweier Enden eines Polyimidbandes hergestellt werden, da hieraus zwangsläufig eine nicht erwünschte, nahtbehaftete Polyimid-

Kontaktfläche resultieren würde. Vielmehr muss das gemäß der Erfindung ausgebildete Polyimidband unmittelbar endlos, d.h. an einem Stück hergestellt werden, beispielsweise indem ein Hohlkörper, z.B. ein Hohlzylinder, auf seiner Innenseite mit einem Polyimidlack versehen und

5 das resultierende Polyimidband dann nach innen von dem bevorzugt starren Hohlkörper abgezogen wird. Vorteilhaft ist es dabei, vor dem Auftragen des Polyimidlackes ein Trennmittel auf der Innenoberfläche des Hohlkörpers vorzusehen, um somit eine beschädigungsfreie Abtrennung des Polyimids von dem Hohlkörper zu ermöglichen. Alternativ ist es

10 möglich einen Polyimidlack auf einen flexiblen Träger, beispielsweise auf dessen Außenseite aufzubringen, insbesondere unter Zwischenanordnung eines Trennmittels für die spätere erleichterte Trennung und nach Aushärten des Polyimidlackes den flexiblen Träger, beispielsweise in eine Richtung nach innen von dem resultierenden endlosen, nahtfreien

15 Polyimidband abzuziehen. Erst recht erhält der Fachmann aus der DE 38 070 164 A1 keinen Hinweis auf die alternative Ausführungsvariante des Kontaktbandes als Schweißband, das eine Metallträgerschicht aufweist, die dann, wie später noch erläutert werden wird, in aufwändiger Weise mit der Polyimidbeschichtung versehen werden kann. Hierbei werden

20 bevorzugt aromatische Tetracarbonsäureanhydride und aromatische Diamine zu einer Polyamidocarbonsäure umgesetzt, wobei diese Lösung als Lack auf die Trägermetallschicht, insbesondere ein Stahlband aufgetragen wird.

25 Ein Tränken des Trägermetalls in dieser Lösung ist zusätzlich oder alternativ denkbar, wobei dann durch die Anwendung hoher Temperaturen Wasser abgespalten und das Lösungsmittel verdampft wird.

Weiterhin spricht gegen die Übertragung einer aus der fachfremden DE 38

30 07 164 A1 bekannten Polyamidfolie auch eine Tubenrohrkörperschweißvorrichtung, die Tatsache, dass die bekannten Verfahren zur Anwendung

kommende Folie eine wesentlich größere Breite (Buchdeckelbreite) aufweist, und daher mit den zum Einsatz kommenden Führungen und Antriebsmechanismen, insbesondere innerhalb eines Dorns zur Führung des Substrates nicht eingesetzt werden könnte.

5

Weiterbildungsgemäß bevorzugt liegt das Substrat beidseitig jeweils an einem Kontaktband an, es ist also neben dem vorbeschriebenen (ersten) Kontaktband ein zweites Kontaktband vorgesehen. Vorzugsweise weisen beide Kontaktbänder eine Kontaktfläche mit Polyimid zum Anlegen an das

10 Substrat auf. Hierdurch wird gewährleistet, dass das Substrat beidseitig geführt wird, wobei eine Scherkraft im Substrat gering gehalten wird.

Bevorzugt ist die gesamte Kontaktfläche des ersten und/oder zweiten Kontaktbandes aus Polyimid und/oder einem polyimidhaltigen Material.

15 Als gesamte Kontaktfläche des ersten bzw. zweiten Kontaktbandes ist hierbei die Summe aller Oberflächenabschnitte des ersten bzw. zweiten Kontaktbandes anzusehen, die zum unmittelbaren Kontakt mit dem Substrat ausgebildet und angeordnet sind. Anders ausgedrückt kontaktieren das erste und/oder zweite Kontaktband das Substrat

20 bevorzugt ausschließlich über eine Polyimidfläche.

Die Kontaktfläche ist bevorzugt als Beschichtung auf ein Metall, insbesondere Stahl, bevorzugt auf ein endloses Stahlband, aufgetragen. Dies hat mehrere Vorteile. Zum einen lässt sich durch eine Beschichtung

25 ein dünnerer Aufbau ermöglichen, wodurch die Wärme vom Metall, mit einem geringeren Temperaturgradienten, effizienter auf das Substrat transportiert werden kann. Zudem ist keine separate Klebeschicht notwendig, die sich, insbesondere bei hohen Prozessgeschwindigkeiten und/oder einer hohen Betriebstemperatur, ablösen kann. Die

30 Beschichtung kann insbesondere unmittelbar auf das Metall aufgetragen

sein und/oder ggf. über einen Primer als einzige Zwischenschicht aufgetragen sein.

- Bei einer aufgeklebten Folie würde es zwangsläufig zu einer Stoßstelle der Folie kommen, die wiederum als unerwünschter Abdruck auf der Schweißnaht der hergestellten Tubenrohrkörper abgebildet wäre. Ein weiterer Nachteil einer Stoßstelle liegt darin, dass sich dort ein aufgeklebtes Band vom Stahlband zu lösen beginnen kann.
- 10 Polyimid lässt sich aufgrund seiner chemischen Unlöslichkeit und seiner Vernetzung jedoch nicht in geschmolzener Form verarbeiten, sodass ein bekanntes Beschichtungsverfahren wie es von Teflon bekannt ist, nicht übertragen werden kann. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass dennoch eine Polyimidbeschichtung auf einem Stahlband
- 15 aufgetragen werden kann, indem die Beschichtung in einem zweistufigen Verfahren aufgebracht wird, welche aus dem technisch entfernten Gebiet der Kupferdrahtlacke zum Herstellen einer Isolationsschicht um einen elektrisch leitenden Draht bekannt ist, und dass diese Beschichtung im vorliegenden Gebiet mit Vorteilen verbunden ist, die die möglicherweise
- 20 aufwändigere Herstellung rechtfertigen.

- Die Polyimidbeschichtung der Polyimid-Kontaktfläche kann beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass aromatische Tetracarbonsäureanhydride wie Pyromellitsäuredianhydrid (1,2,4,5-Benzoltetracarbonsäuredianhydrid)
- 25 oder Biphenyltetracarbonsäuredianhydrid und aromatische Diamine wie 4,4'-Diaminodiphenylether in einem wasserfreien, polaren Lösemittel wie N-Methyl-2-pyrrolidon oder Dimethylformamid zu einer Polyamidocarbon-säure umgesetzt werden, wobei diese Lösung als Lack auf das Stahlband aufgetragen wird. Ergänzend oder alternativ kann das Stahlband in eine
- 30 solche Lösung getränkt werden. Durch Anwendung hoher Temperaturen, bevorzugt über 300°C, besonders bevorzugt über 360°C, erfolgt die

Umsetzung zu Polyimid, wobei sich Wasser abspaltet und das Lösemittel verdampft.

Hierdurch wird eine besonders vorteilhafte Ausbildung eines
5 Kontaktbandes erreicht, die die Vorteile von der Verwendung von Polyimid, insbesondere gegenüber Teflon, mit den Vorteilen einer Beschichtung gegenüber einem Aufkleben einer Polyimidfolie vereint.

Eine so hergestellte Polyimidoberfläche ist beständiger gegen Abrieb als
10 eine PTFE-Beschichtung oder auch die Alternative einer aufgeklebten Polyimidfolie. Das Kontaktband kann weiter alternativ vollständig aus Polyimid gefertigt sein.

Bevorzugt ist die Kontaktoberfläche aus Polyimid als einstückiges Teil
15 gefertigt, also bereits endlos hergestellt, und insbesondere nicht zum Erhalt einer endlosen Oberfläche zusammengeschweißt oder -geklebt. Hierdurch ergibt sich eine nahtlose Oberfläche.

Durch die Ausbildung der Kontaktfläche aus oder mit Polyimid lässt sich
20 eine besonders glatte Oberfläche am Kontaktband herstellen, wodurch wiederum ebenfalls die Schweißnaht an den hergestellten Tubenkörpern glatt wird.

Die Kontaktoberfläche kann dennoch bewusst aufgeraut sein. Hierdurch
25 wird es beispielsweise ermöglicht, dass bei den hergestellten Tubenkörpern die Schweißnaht die selbe (oder eine ähnliche) Rauheit aufweist wie die restliche Oberfläche des Tubenkörpers außerhalb der Schweißnaht. Bevorzugt hat die Kontaktfläche eine Oberflächenrauheit R_a zwischen 1 nm und 5 μm .

Wenn das Kontaktband eine metallische Schicht aufweist, kann es als Schweißband verwendet werden, indem die metallische Schicht durch die Energiequelle, beispielsweise induktiv durch ein hochfrequent wechselndes elektrisches Feld, erwärmt wird.

5

Wenn das Substrat eine metallische Schicht aufweist, kann diese metallische Schicht auf entsprechende Weise (alternativ oder ergänzend zu einer metallischen Schicht im Kontaktband) zum Schweißen erwärmt werden. So kommen bei Tubenrohrkörpern oft Aluminiumschichten wegen
10 ihrer hohen Gasdurchtrittssperrewirkung zum Einsatz, die hier als erwärmte Schicht zum Schweißen eingesetzt werden können.

Die Substratränder können sich beim Verschweißen überlappen oder die Substratränder können auf Stoß verschweißt werden.

15

Bevorzugt werden die einzelnen Tubenrohrkörper durch Ablängen einer endlosen Tubenrohrform des Substrats hergestellt.

Vorzugsweise hat das erste und/oder zweite Kontaktband eine Breite
20 zwischen 2 und 40 mm, vorzugsweise zwischen 4 und 20 mm und/oder eine Längserstreckung in Umfangsrichtung (Umfangserstreckung) größer 1 m, bevorzugt größer 1,5 m. Die Breitenrichtung ist hier insbesondere zur Umfangsrichtung und zur Dickenrichtung des Kontaktbandes orthogonal und liegt bevorzugt in einer Ebene mit der Polyimid-Kontaktfläche.

25

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen.

Diese zeigen in:

Fig. 1: eine schematisierte Darstellung einer als Hochfrequenz-
schweißvorrichtung ausgebildeten Schweißvorrichtung zur
5 Herstellung von Rohrkörpern für Verpackungstuben aus ei-
nem Substrat,

Fig. 2: eine Schnittansicht einer als Hochfrequenz-
Schweißvorrichtung ausgebildeten Schweißvorrichtung im
10 Schweißbereich, und

Fig. 3: eine Schweißvorrichtung mit auf Stoß angeordneten
Substraträndern.

15 In den Figuren sind gleiche Elemente und Elemente mit der gleichen
Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Fig. 1 zeigt wichtige Bauteile einer Schweißvorrichtung 1 zum randseitigen
Verschweißen zweier in Fig. 2 dargestellter Substratränder 2, 3 eines
20 Substrats 4. Die Substratränder 2 und 3 werden miteinander verschweißt,
um so einen Rohrkörper für eine Verpackungstube zu bilden.

Die Schweißvorrichtung 1 umfasst ein erstes endloses, umlaufend
angetriebenes Kontaktband 5, hier ausgebildet als Schweißband mit
25 einem mit Polyimid beschichteten Stahlband, sowie ein abschnittsweise
parallel dazu verlaufendes endloses, umlaufend angetriebenes zweites
Kontaktband 6. Das zweite, hier untere, Kontaktband 6 ist in Form eines
mit Polyimid beschichteten Stahlbands ausgebildet, das ein so genanntes
inneres Schweißbandband bildet, das mit seinem in der Zeichnungsebene
30 rechten Abschnitt 7 in den nicht dargestellten, herzustellenden Rohrkörper
hineinragt, wohingegen das erste Kontaktband 5 entlang der äußeren

- Mantelfläche verläuft. Das erste Kontaktband 5 ist über eine Anzahl von Rollen geführt und es ist ein erster elektromotorischer Antrieb zum Antreiben des ersten Kontaktbandes 5 in Umfangsrichtung vorgesehen. Ferner ist dem ersten Kontaktband eine erste Spanneinrichtung 9 zum definierten Spannen des ersten Kontaktbandes 5 zugeordnet. Dem zweiten Kontaktband 6 ist eine zweite, analog aufgebaute zweite Spanneinrichtung 10 zugeordnet. Weiterhin ist ein zweiter elektromotorischer Antrieb 11 vorgesehen.
- 10 Insgesamt umfasst die Vorrichtung 1 jeweils als Hochfrequenzgenerator ausgebildete Energiequellen 12, 13 (erste Energiequelle 12, zweite Energiequelle 13), die in an sich bekannter Weise ausgebildet sind und mit dem jeweiligen Kontaktband 5, 6 zusammenwirken können. In einem Bereich zwischen den gegenüberliegenden Energiequellen 12, 13 werden
15 die nicht dargestellten Substratränder zur Ausbildung einer Längsschweißnaht miteinander verschweißt. Den Energiequellen 12, 13 nachgeordnet ist eine von Kühlbalken gebildete Kühlzone 25 zum schnellen Abkühlen der gefügten Substratränder 2, 3. Der Kühlzone 25 nachgeordnet sind nicht gezeigte Schneidmittel zum Ablängen des
20 endloses Tubenrohrs zu einzelnen Tubenrohrkörpern.

- Das erste Kontaktband 5 wurde so mit Polyimid beschichtet, dass eine Kontaktfläche 35 zum Kontaktieren des Substrats aus Polyimid ist. Die Beschichtung wurde dadurch hergestellt, dass aromatische Tetracarbonsäureanhydride, in Form von Pyromellitsäuredianhydrid (1,2,4,5-Benzoltetracarbonsäuredianhydrid), und aromatische Diamine, in Form von 4,4'-Diaminodiphenylether, in einem wasserfreien, polaren Lösemittel, in Form von N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP), zu einer Polyamidocarbonsäure umgesetzt wurde, und diese Lösung als Lack auf das Stahlband
25 aufgetragen wurde. Durch Anwendung einer Temperatur über 360°C
30

erfolgte die Umsetzung zu Polyimid, wobei sich Wasser abspaltete und das Lösemittel verdampfte.

Fig. 2 dient lediglich zur Verdeutlichung der Funktionsweise der Schweißvorrichtung 1. Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht durch die Schweißzone gemäß Fig. 1.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, umfasst jede Energiequelle 12, 13 eine Spule 19, 20 und einen Ferritkern 21, 22, wobei zwischen jeder Spule 19, 20 und dem zugehörigen Kontaktband 5, 6 eine Isolationsschicht 23, 24 angeordnet ist.

Vorliegend sind beispielhaft zwei Spulen 19, 20 dargestellt. Es würde hier grundsätzlich eine Spule 19 oder 20 genügen.

Fig. 3 zeigt eine Schweißvorrichtung 1, bei der zwei auf Stoß angeordnete Substratränder 2, 3, die von zwei Schweißbändern 5, 6, welche mit geringfügig unterschiedlicher Geschwindigkeit umlaufen, sandwichartig geklemmt sind. Ansonsten entspricht die Schweißvorrichtung 1 gemäß Fig. 3 der in Fig. 2 gezeigten Schweißvorrichtung 1.

Patentansprüche

1. Schweißvorrichtung (1) zum Herstellen von Tubenrohrkörpern
5 durch randseitiges Verschweißen zweier Substratränder (2, 3),
insbesondere zweier Laminatränder,

mit einem endlosen, umlaufenden, ersten Kontaktband (5) zum
Anlegen an das Substrat (4),
10

mit einer Energiequelle (12, 13) zum Bereitstellen einer Schweiß-
energie, und

mit Mitteln zum Fördern des Substrates (4) entlang der Energie-
15 quelle (12, 13) während des Verschweißens der Substratränder (2,
3),

dadurch gekennzeichnet,

20 dass das erste Kontaktband (5) eine nahtlose Polyimid-
Kontaktfläche (35) zum Anlegen an das Substrat (4) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass ein zweites endloses, umlaufendes Kontaktband (6) vorgese-
hen ist, das vorzugsweise eine nahtlose Polyimid-Kontaktfläche
(36) zum Anlegen an das Substrat aufweist.
- 30

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktbänder (5, 6) derart angeordnet sind, dass das
Substrat (4) zwischen diese aufnehmbar, insbesondere klemmbar,
5 und mit den Kontaktbändern (5, 6) mit transportierbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die gesamte Kontaktfläche des ersten und/oder zweiten
Kontaktbandes (5 bzw. 6) zum Kontaktieren des Substrates (4),
bevorzugt das gesamte erste und/oder zweite Kontaktband (5 bzw.
6), vollständig aus Polyimid ist.
- 15 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) des ersten und/oder
zweiten Kontaktbandes (5 bzw. 6) auf ein Metall, insbesondere
Stahl, aufgetragen ist.
20
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Polyimid der Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) ohne
dazwischenliegende Klebeschicht unmittelbar, ggf. über einen
25 Primer, auf das Metall aufgetragen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) des ersten und/oder
30 zweiten Kontaktbands (5 bzw. 6) aufgeraut ist, insbesondere mit
einer Rauheit R_a zwischen 1 nm und 5 μ m und/oder dass das erste

und/oder zweite endlose Kontaktband eine Länge von größer als 1 m, vorzugsweise größer als 1,5 m, bevorzugt zwischen 1,3 m und 6 m aufweist, und/oder eine Breite zwischen 2 mm und 50 mm, vorzugsweise zwischen 4mm und 20 mm.

5

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyimid der Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) des ersten und/oder zweiten Kontaktbands (5 bzw. 6) zu mindestens 50 Gewichtsprozent, bevorzugt mindestens 75 Gewichtsprozent, besonders bevorzugt zu mindestens 95 Gewichtsprozent, aus einem aromatischen Polyimid besteht.

10

15

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) des ersten und/oder zweiten Kontaktbands (5 bzw. 6) durch Auftragen einer Lösung mit Tetracarbonsäureanhydriden und Diamiden und anschließender Polykondensation dieser Lösung, bevorzugt bei einer Temperatur von über 300°C, besonders bevorzugt über 360°C, zu Polyimid hergestellt ist.

20

25

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder zweite Kontaktband (5 bzw. 6) als einstückiges, bevorzugt stoßstellenfreies, Teil aus Polyimid gefertigt ist.

30

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) des ersten und/oder zweiten Kontaktbands (5 bzw. 6) eine Schichtdicke zwischen 5 und

100 µm, bevorzugt zwischen 10 und 40 µm, besonders bevorzugt zwischen 20 und 30 µm, aufweist.

- 5 12. Verwendung einer Schweißvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit einem, bevorzugt mindestens eine Polymerschicht umfassenden, Substrat (4), zum Herstellen von Tubenrohrkörpern durch randseitiges Verschweißen zweier Substratränder (2, 3), insbesondere zweier Laminatränder eines mehrschichtigen Laminats.
- 10 13. Verwendung eines endlosen, bevorzugt als Schweißband ausgebildeten, Kontaktbandes als erstes und/oder zweites Kontaktband mit einer nahtlosen Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) zum Anlegen an ein Substrat zum Formen von Tubenrohrkörpern in einer Schweißvorrichtung (1) bevorzugt nach einem der Ansprüche 15 1 bis 11, zum Herstellen von Tubenrohrkörpern, umfassend Mittel zum Fördern des Substrates (4) vorbei an einer Energiequelle zum Bereitstellen einer Schweißenergie während des Verschweißens.
- 20 14. Verfahren zum Herstellen von Tubenrohrkörpern bei dem ein Substrat (4) an zwei Substratbändern (2, 3) randseitig durch eine Schweißvorrichtung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, verschweißt wird, wobei ein erstes endloses Kontaktband (5) an dem Substrat anliegt und wobei das Substrat (4) mittels einer Energiequelle (12, 13) verschweißt wird, an welcher das Substrat 25 (4) während des Verschweißens vorbei gefördert wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste Kontaktband (5) das Substrat (4), bevorzugt ausschließlich, mit einer nahtlosen Polyimid-Kontaktfläche (35, 36) kontaktiert.

- 5 15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Energiequelle (12, 13) eine Metallschicht, insbesondere eine Aluminiumschicht, in dem Substrat (4) erhitzt.
- 10 16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Energiequelle (12, 13) eine Metallschicht, insbesondere Stahlschicht, in dem ersten Kontaktband (5) erhitzt, bevorzugt durch Induktion.

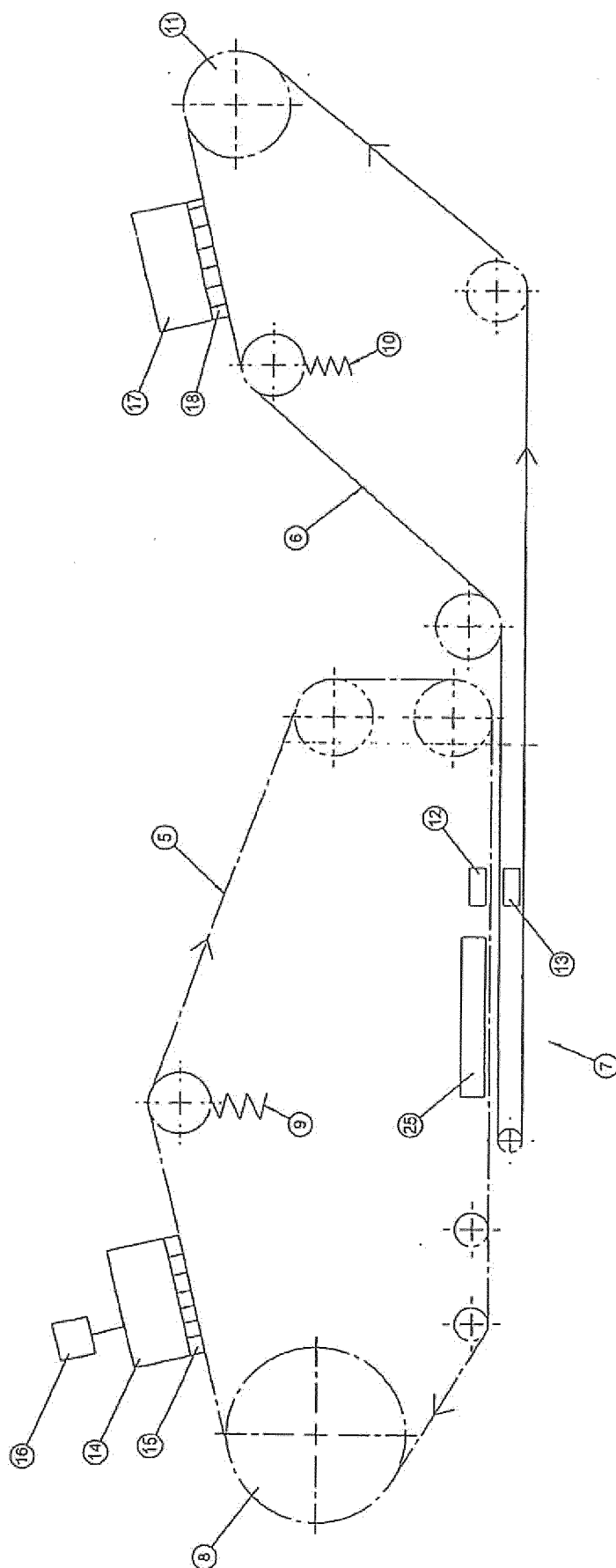


Fig. 1

Fig. 2

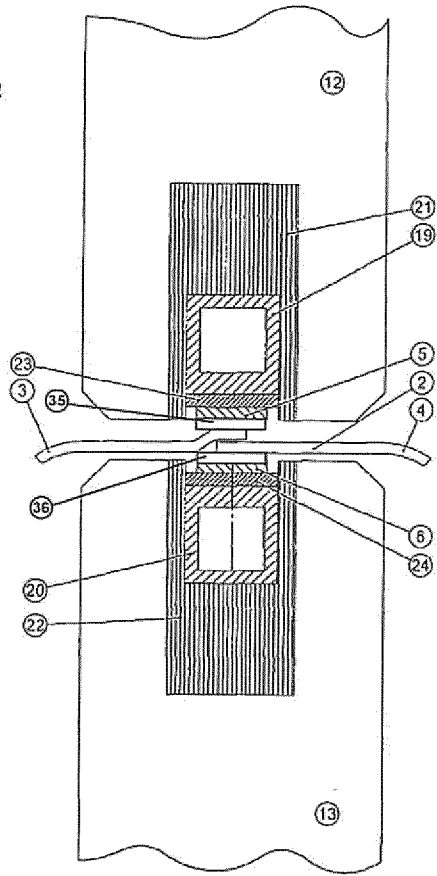
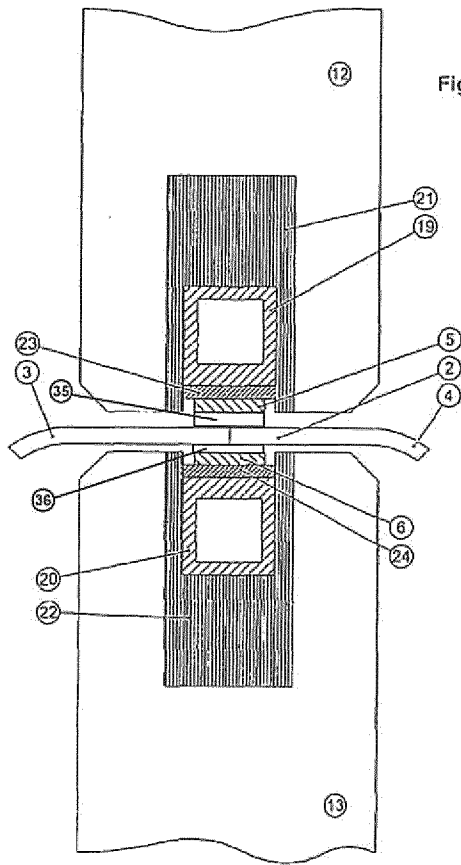


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/052266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C53/48
ADD. B29C65/36

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

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 practicable, 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	EP 2 319 681 A1 (PACKSYS GLOBAL SWITZERLAND LTD [CH]) 11 May 2011 (2011-05-11) paragraph [0014]; figures 1-3 -----	1-16
A	DE 38 07 164 A1 (KIEFEL HOCHFREQUENZ PAUL [DE]) 14 September 1989 (1989-09-14) column 6, lines 55-59; figure 3 -----	1-16
A	CH 695 937 A5 (MAEGERLE KARL LIZENZ [MU]) 31 October 2006 (2006-10-31) paragraph [0014]; figure 1 -----	1-16
A	EP 0 498 764 A1 (MAEGERLE KARL LIZENZ [CH] MAEGERLE KARL LIZENZ [MU]) 12 August 1992 (1992-08-12) page 4, lines 32-34; figure 1 ----- -/-	1-16



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 application or patent 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

26 May 2014

Date of mailing of the international search report

05/06/2014

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

Carré, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/052266

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 264 663 A2 (MAEGERLE KARL LIZENZ [CH]) 27 April 1988 (1988-04-27) column 6, line 56 - column 7, line 3; figure 1 -----	1-16
A	EP 2 502 725 A1 (PACKSYS GLOBAL SWITZERLAND LTD [CH]) 26 September 2012 (2012-09-26) paragraph [0003]; figures -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/052266

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2319681	A1	11-05-2011	DE 102009053883 A1	12-05-2011
			EP 2319681 A1	11-05-2011

DE 3807164	A1	14-09-1989	DE 3807164 A1	14-09-1989
			EP 0387373 A2	19-09-1990

CH 695937	A5	31-10-2006	NONE	

EP 0498764	A1	12-08-1992	AT 135960 T	15-04-1996
			CH 682734 A5	15-11-1993
			DE 59205801 D1	02-05-1996
			EP 0498764 A1	12-08-1992
			JP 3370102 B2	27-01-2003
			JP H05229009 A	07-09-1993
			US 5310443 A	10-05-1994

EP 0264663	A2	27-04-1988	AU 589298 B2	05-10-1989
			AU 8028187 A	06-05-1988
			CA 1322897 C	12-10-1993
			CH 670797 A5	14-07-1989
			CN 87106852 A	04-05-1988
			DD 266319 A5	29-03-1989
			DE 3768414 D1	11-04-1991
			DK 168733 B1	30-05-1994
			EP 0264663 A2	27-04-1988
			FI 874530 A	16-04-1988
			IE 872738 L	15-04-1988
			IN 170391 A1	21-03-1992
			JP H0622886 B2	30-03-1994
			JP S6398416 A	28-04-1988
			MX 169799 B	27-07-1993
			NZ 222153 A	29-08-1989
			WO 8802690 A2	21-04-1988
			ZA 8707671 A	19-04-1988

EP 2502725	A1	26-09-2012	CN 103561943 A	05-02-2014
			EP 2502725 A1	26-09-2012
			EP 2688737 A1	29-01-2014
			US 2014014271 A1	16-01-2014
			WO 2012126656 A1	27-09-2012
			WO 2012126657 A1	27-09-2012
			WO 2012126658 A1	27-09-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B29C53/48

ADD. B29C65/36

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29C

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	EP 2 319 681 A1 (PACKSYS GLOBAL SWITZERLAND LTD [CH]) 11. Mai 2011 (2011-05-11) Absatz [0014]; Abbildungen 1-3 -----	1-16
A	DE 38 07 164 A1 (KIEFEL HOCHFREQUENZ PAUL [DE]) 14. September 1989 (1989-09-14) Spalte 6, Zeilen 55-59; Abbildung 3 -----	1-16
A	CH 695 937 A5 (MAEGERLE KARL LIZENZ [MU]) 31. Oktober 2006 (2006-10-31) Absatz [0014]; Abbildung 1 -----	1-16
A	EP 0 498 764 A1 (MAEGERLE KARL LIZENZ [CH] MAEGERLE KARL LIZENZ [MU]) 12. August 1992 (1992-08-12) Seite 4, Zeilen 32-34; Abbildung 1 ----- -/-	1-16



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/06/2014

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

Carré, Jérôme

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 264 663 A2 (MAEGERLE KARL LIZENZ [CH]) 27. April 1988 (1988-04-27) Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 3; Abbildung 1 -----	1-16
A	EP 2 502 725 A1 (PACKSYS GLOBAL SWITZERLAND LTD [CH]) 26. September 2012 (2012-09-26) Absatz [0003]; Abbildungen -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052266

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2319681	A1	11-05-2011	DE 102009053883 A1	12-05-2011
			EP 2319681 A1	11-05-2011

DE 3807164	A1	14-09-1989	DE 3807164 A1	14-09-1989
			EP 0387373 A2	19-09-1990

CH 695937	A5	31-10-2006	KEINE	

EP 0498764	A1	12-08-1992	AT 135960 T	15-04-1996
			CH 682734 A5	15-11-1993
			DE 59205801 D1	02-05-1996
			EP 0498764 A1	12-08-1992
			JP 3370102 B2	27-01-2003
			JP H05229009 A	07-09-1993
			US 5310443 A	10-05-1994

EP 0264663	A2	27-04-1988	AU 589298 B2	05-10-1989
			AU 8028187 A	06-05-1988
			CA 1322897 C	12-10-1993
			CH 670797 A5	14-07-1989
			CN 87106852 A	04-05-1988
			DD 266319 A5	29-03-1989
			DE 3768414 D1	11-04-1991
			DK 168733 B1	30-05-1994
			EP 0264663 A2	27-04-1988
			FI 874530 A	16-04-1988
			IE 872738 L	15-04-1988
			IN 170391 A1	21-03-1992
			JP H0622886 B2	30-03-1994
			JP S6398416 A	28-04-1988
			MX 169799 B	27-07-1993
			NZ 222153 A	29-08-1989
			WO 8802690 A2	21-04-1988
			ZA 8707671 A	19-04-1988

EP 2502725	A1	26-09-2012	CN 103561943 A	05-02-2014
			EP 2502725 A1	26-09-2012
			EP 2688737 A1	29-01-2014
			US 2014014271 A1	16-01-2014
			WO 2012126656 A1	27-09-2012
			WO 2012126657 A1	27-09-2012
			WO 2012126658 A1	27-09-2012
