

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 563 925 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(51) Int Cl. 7: B21D 28/28

(21) Anmeldenummer: 05001631.0

(22) Anmeldetag: 27.01.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: 16.02.2004 DE 102004007686

(71) Anmelder: Behr GmbH & Co. KG  
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

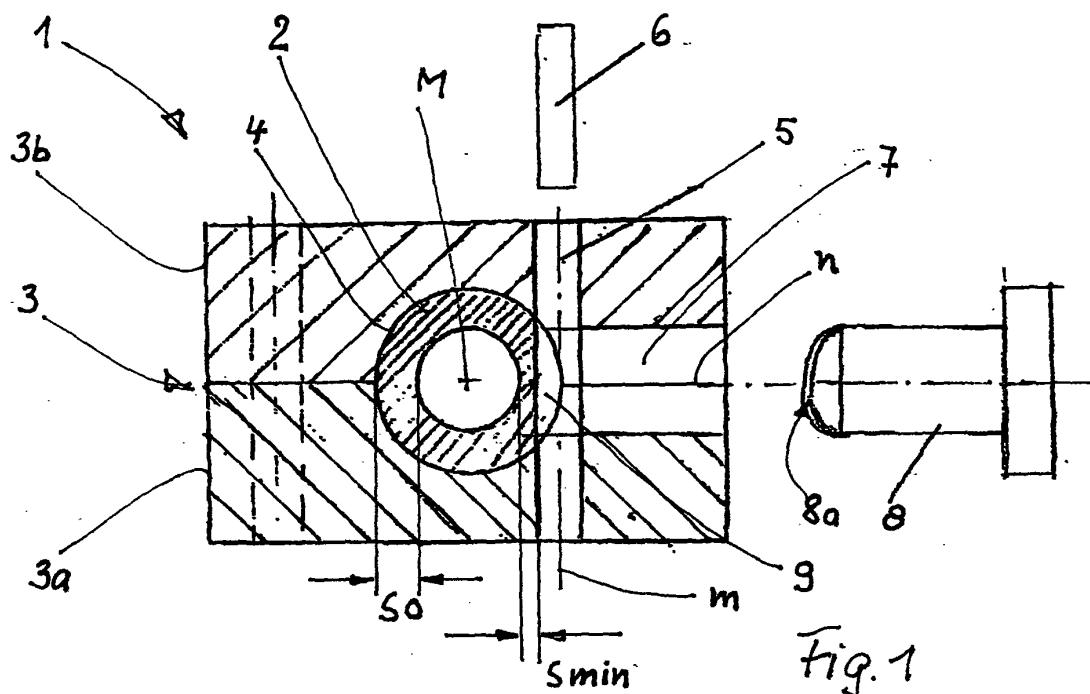
- Demuth, Walter, Dipl.-Ing. (FH)  
71229 Leonberg (DE)
- Geiger, Wolfgang  
71642 Ludwigsburg (DE)
- Kranich, Michael, Dipl.-Ing.  
74354 Besigheim (DE)
- Staffa, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.  
70567 Stuttgart (DE)
- Walter, Christoph, Dipl.-Ing.  
70469 Stuttgart (DE)

### (54) Verfahren zur Herstellung von Durchzügen in Sammelrohren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft ein zweistufiges Verfahren zur Herstellung von Durchzügen in dickwandigen Sammelrohren von Wärmeübertragern, wobei die Durchzüge als sich quer zur Längsachse des Sammelrohres (2) erstreckende Schlitze zur Aufnahme von Flachrohren ausgebildet sind, wobei in einer ersten Stufe des Verfahrens eine Reduzierung der Rohrwandstärke  $s_0$  im Bereich der Durchzüge mittels eines spange-

bende Verfahrensschrittes und in einer zweiten Stufe des Verfahrens eine Materialverdrängung durch Eindringen eines Durchzugsstempels (8) in den Bereich reduzierter Wandstärke erfolgt. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens.

Es wird vorgeschlagen, dass die Spanabhebung in der ersten Stufe durch Stoßen, vorzugsweise mit einem Schälstempel (6) ausgeführt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein zweistufiges Verfahren zur Herstellung von Durchzügen in dickwandigen Sammelrohren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 8.

**[0002]** Verfahren zur Herstellung von Durchzügen in dickwandigen und dünnwandigen Rohren unterscheiden sich unter anderem dadurch, dass bei dickwandigen Rohren die Herstellung des Durchzuges nicht in einem Arbeitsgang, z. B. durch Reißen mit einem Stempel möglich ist. Vielmehr hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Durchzüge in dickwandigen Rohren in zwei Verfahrensschritten, d. h. einem zweistufigen Verfahren herzustellen. Derartige Durchzüge, sei es in Längsrichtung oder in Querrichtung des Rohres, werden insbesondere bei Sammelrohren von Wärmeübertragern benötigt, die von einem überkritischen Kältemittel wie C02 (R744) mit relativ hohen Drücken (bis zu 130 bar) beaufschlagt werden. In diese Durchzüge werden Flachrohre, meistens Mehrkammerrohre, eingesetzt und verlötet, sodass sich ein Wärmeübertrager hoher Innendruckfestigkeit ergibt.

**[0003]** Durch die DE-A 199 45 223 der Anmelderin wurde ein Verfahren zur Herstellung von Durchzügen in einem doppelwandigen Sammelrohr bekannt, welches für Innendrücke über 100 bar, also auch für den Betrieb mit dem Kältemittel C02 ausgelegt ist. Das bekannte Verfahren erzeugt in einem ersten Verfahrensschritt durch Sägen mittels eines Sägeblattes einen Schlitz in einem ersten dickwandigen Rohr, sodass das Rohr geöffnet ist. Anschließend wird ein dünnwandiges Rohr über das dickwandige, geschlitzte Rohr geschoben und mit diesem durch einen Pressverband verbunden. Schließlich werden mittels eines Stempels Durchzüge in das äußere dünnwandige Rohr "gerissen", wobei das dickwandige Rohr als Innenmatrize fungiert. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass beim Sägen des Schlitzes Späne in das Innere des Rohres und damit in den Kältemittelkreislauf gelangen können.

**[0004]** In der DE-A 101 03 176 der Anmelderin wurde daher vorgeschlagen, dass beim Herstellen eines Schlitzes durch Sägen nicht die gesamte Wandstärke des dickwandigen Rohres zerspant wird, sondern dass jeweils eine Mindestwandstärke auf der Innenseite des Rohres erhalten bleibt. Damit wird verhindert, dass infolge des Sägens anfallende Späne ins Innere des Sammelrohres gelangen. Durch das Sägen wird die Wandstärke des dickwandigen Rohres soweit geschwächt, dass anschließend eine konventionelle Herstellung eines Durchzuges mittels Durchzugsstempel möglich ist. Dabei wird beim Eindringen des Stempels in die Rohrwandung Material nach außen und innen verdrängt, sodass sich eine hinreichende Anlagefläche für die zu verlögenden Flachrohre ergibt. Das bekannte zweistufige Verfahren ermöglicht die Herstellung von in Längsrich-

tung des Rohres verlaufenden Schlitten bzw. Durchzügen als auch von quer zur Längsrichtung verlaufenden Schlitten zum Einsticken von Flachrohren. Der erste Verfahrensschritt, das Sägen ist somit spangebend, und der zweite Verfahrensschritt, das Stanzen eine spanlose Umformung. Nachteilig hierbei ist der Verfahrensschritt des Sägens, für welchen spezielle Sägeblätter und Sägevorrichtungen benötigt werden.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass es einfacher und kostengünstiger wird und damit auch die Herstellkosten des durch das Verfahren hergestellten Erzeugnisses gesenkt werden. Insbesondere soll durch das Verfahren eine günstige Gestaltung des Durchzuges erreicht werden. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der erste Verfahrensschritt des zweistufigen Verfahrens durch Stoßen, Schälen oder Hobeln ausgeführt wird. In den Ansprüchen wird für diese Zerspanung der Sammelbegriff "Stoßen" verwendet. Dabei wird ein entsprechender Stempel, Meißel oder Schälmesser quer zur Längsrichtung des Sammelrohres geführt, um einen Teil der Rohrwandstärke spangebend abzutragen. Bei dieser gezielten Materialschwächung bleibt eine Mindestrohrwandstärke stehen, sodass das Rohr nach innen nicht geöffnet wird. Mit dem erfindungsgemäßen Stoßvorgang wird eine Verfahrensvereinfachung erreicht, wobei die gewünschte Reduzierung der Rohrwandstärke in einem oder mehreren Stoß- oder Schälschritten erfolgen kann (einmaliger oder mehrmaliger Vorschub). Ferner ergibt sich durch die verbleibende Mindestwandstärke der Vorteil, dass keine Späne in das Rohrinnere und damit möglicherweise in den Kältemittelkreislauf gelangen. Während beim Stoßen der Meißel am Werkstück (Sammelrohr) vorbeigeführt wird, bewegt sich beim Hobeln das Werkstück gegenüber dem feststehenden Meißel. Das Hobeln ist daher ein alternativer erster Verfahrensschritt.

**[0007]** Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung liefert der Stoßvorgang eine Schnittlänge L, die eine Kreissehne im Rohrquerschnitt bildet. Vorzugsweise ist die Schnittlänge gleich dem oder kleiner als der Innendurchmesser des Sammelrohres. Damit ergibt sich der Vorteil einer maximalen Durchzugslänge, d. h. das Verhältnis von Außendurchmesser des Sammelrohres zur Tiefe der Flachrohre ist maximal.

**[0008]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird in das Sammelrohr eine Nut gestoßen, welche unterschiedliche Querschnitte aufweisen kann, z. B. einen Rechteck- oder einen Dreiecksquerschnitt. Diese unterschiedliche Querschnittsgestaltung kann durch Wahl eines entsprechenden Stempels oder Stoßmeißels bewirkt werden. Ein derartiges Werkzeug kann leicht und schnell ausgetauscht werden.

**[0009]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestal-

tung der Erfindung wird in der zweiten Stufe des Verfahrens ein Durchzugsstempel quer zur vorangegangenen Stoßbewegung in das Rohr gestoßen, womit die endgültige Durchzugsform durch Reißen und Materialverdrängung hergestellt wird. Bei diesem zweiten Verfahrensschritt wird das Rohr also geöffnet, allerdings fallen bei diesem zweiten Schritt keine Späne an, sodass auch keine Verunreinigung des Rohrinneren auftreten kann. Durch die Materialschwächung im ersten Verfahrensschritt kann der Durchzug ohne Innenmatrize und ohne Verformung der Rohrwandung hergestellt werden. In Abhängigkeit von der oben erwähnten Mindestwandstärke nach dem ersten Verfahrensschritt werden die Wandungen des Durchzuges ausgebildet, welche die Flachrohrenden umfassen.

**[0010]** Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 8 gelöst, wobei erfindungsgemäß ein geteiltes Werkzeug mit einer Öffnung zur Aufnahme eines Sammelrohres vorgesehen ist. Das Sammelrohr wird somit fest im Werkzeug verspannt. Darüber hinaus weist das Werkzeug erfindungsgemäß einen etwa tangential zum Sammelrohr verlaufenden ersten Kanal zur Führung des Stempels oder Schälmessers auf. Das Schneidewerkzeug, welches den ersten spangebenden Verfahrensschritt ausführt, ist somit über den gesamten Arbeitshub geführt, sodass eine saubere Spanbildung und ein definierter Spanauswurf erfolgt. Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung ferner einen senkrecht zum ersten Kanal angeordneten zweiten Kanal zur Führung eines Durchzugsstempels auf, welcher in einem zweiten Verfahrensschritt, d. h. anschließend an den Stoßvorgang in das Rohrmaterial eindringt. Somit sind die für die Herstellung mindestens eines Durchzuges erforderlichen Werkzeuge in einer Vorrichtung angeordnet undgeführt. Dabei können vorteilhafterweise mehrere Kanäle in Längsrichtung des Rohres vorgesehen werden, in welchen Schälmesser und Durchzugsstempel geführt und betätigt werden. Damit können sämtliche an einem Sammelrohr vorgesehenen Durchzüge gleichzeitig, d. h. in aufeinander folgenden Verfahrensschritten hergestellt werden. Danach wird das Werkzeug geöffnet und das fertige Sammelrohr mit Durchzügen entnommen.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 2 einen Querschnitt eines Sammelrohres nach Durchführung des ersten Verfahrensschrittes und
- Fig. 3 eine Ausbildung eines Schälmessers mit unterschiedlichen Schälbreiten.

**[0012]** Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Herstellung von Durchzügen an einem dickwandigen Sammelrohr 2, welches in die Vorrichtung 1 eingelegt ist. Die Vor-

richtung 1 umfasst ein geteiltes Werkzeug 3, welches aus einem Unterteil 3a und einem Oberteil 3b besteht und eine an den Querschnitt des Sammelrohres 2 angepasste Aufnahmehöpfnung 4 aufweist. Beide Werkzeugteile 3a, 3b sind durch nicht näher dargestellte Spannmittel miteinander verspannt, sodass das Sammelrohr 2 fest im Werkzeug 3 aufgenommen ist. Das Werkzeug 3 weist im Bereich der Aufnahmehöpfnung 4, die hier einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, einen in der Zeichnung senkrecht verlaufenden ersten Kanal 5 für einen Schälstempel 6 auf, welcher in dem Kanal 5 in Längsrichtung geführt wird. Der Schälstempel 6 weist eine nicht dargestellte Schneidkante auf, welche in das Material des Sammelrohres 2 einschneidet und einen Span abtrennt. Der erste Kanal 5 weist eine Längsachse m auf, die etwa tangential zum Außenumfang des Sammelrohres 2 verläuft. Senkrecht zum ersten Kanal 5 ist ein zweiter Kanal 7 zur Führung eines Schlitzstempels 8 im Werkzeug 3 angeordnet, und zwar mit einer Kanalachse n, die senkrecht zur Kanalachse m des ersten Kanals 5 verläuft. Der Schlitzstempel 8 ist an sich bekannt und weist einen hier nicht dargestellten länglichen Querschnitt auf, welcher der Form der herzustellenden Durchzüge bzw. der in die Durchzüge einzusetzenden Flachrohrenden entspricht. Insbesondere weist der Schlitzstempel 8 frontseitig eine Schneide 8a auf, welche in das Rohrmaterial des Sammelrohres 2 eindringt.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Durchzügen wird im Folgenden anhand der oben beschriebenen Vorrichtung 1 erläutert. Der erste Verfahrensschritt besteht darin, dass der Schälstempel 6 entlang der Längsachse m durch den ersten Kanal 5 gestoßen wird, dabei mit seiner nicht dargestellten Schneidkante einen Span vom Umfang des Sammelrohres 2 abhebt und am Ende des Kanals 5 (in der Zeichnung unten) auswirft. Nach dem Auswurf wird der Schälstempel 6 in seine in der Zeichnung dargestellte Ausgangslage zurückgezogen. Durch den Stoß- bzw. Schälvorgang ist am Umfang des Sammelrohres 2, welches größtenteils schraffiert dargestellt ist, eine in tangentialem Richtung verlaufende Nut 9 entstanden, die als nicht schraffiertes Kreissegment 9 dargestellt ist. Während das Sammelrohr 2 generell eine Wandstärke  $s_0$  aufweist, beträgt die Wandstärke an der schwächsten Stelle im Bereich der Tangentialnut 9  $s_{min}$ , d. h. das Sammelrohr 2 ist im Bereich der Tangentialnut 9 nach innen geschlossen. Die Wandstärke  $s_0$  liegt bei Aluminiumrohren im Bereich von mehreren Millimetern, dagegen beträgt  $s_{min}$  wenige Zehntel Millimeter. Diese Mindestwandstärke verhindert einerseits das Eindringen von Spänen in das Rohrinnere und ist andererseits zur Bildung einer Durchzugswand in dem nachfolgenden Verfahrensschritt erforderlich. Der zweite Verfahrensschritt besteht darin, dass der Schlitzstempel 8 in Richtung der Kanalachse n auf das Sammelrohr 2 zu bewegt wird, bis die Schneide 8a in die Nut 9 eintritt und auf das Sammelrohr 2 mit der reduzierten Mindestwandstärke  $S_{min}$  trifft. Die weitere Bewegung des Stem-

pels 8 in Richtung des Rohrmittelpunktes M führt zunächst zu einem Aufreißen der verbleibenden Wandstärke und einer anschließenden Materialverdrängung, sodass ein Durchzug entsprechend der Form des Stempels 8 im Sammelrohr 2 gebildet wird. Die Erstreckung des Schlitzstempels 8 entspricht etwa dem Innendurchmesser des Sammelrohres 2. Der Schlitzstempel 8 wird nach dem "Reißen" des in seiner Endform nicht dargestellten Durchzuges wieder in seine in der Zeichnung dargestellte Ausgangsposition zurückgezogen. Damit ist der zweite Verfahrensschritt beendet und die Endform des nicht dargestellten Durchzuges im Sammelrohr 2 hergestellt. Das Sammelrohr 2 weist bei einer Verwendung als Wärmeübertrager, z. B. als Gaskühler einer mit CO<sub>2</sub> betriebenen Kraftfahrzeug-Klimaanlage eine Vielzahl von Durchzügen auf, die mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung gleichzeitig hergestellt werden können, sofern die in Fig. 1 dargestellten ersten und zweiten Kanäle 5, 7 im Abstand der Durchzüge im Werkzeug 3 angeordnet sind. Bei einer derartigen Ausbildung der Vorrichtung 1 können die Stempel 6 und 8 jeweils gleichzeitig und hintereinander betätigt werden, sodass sämtliche Durchzüge gleichzeitig in einer Werkzeugeinspannung hergestellt werden können.

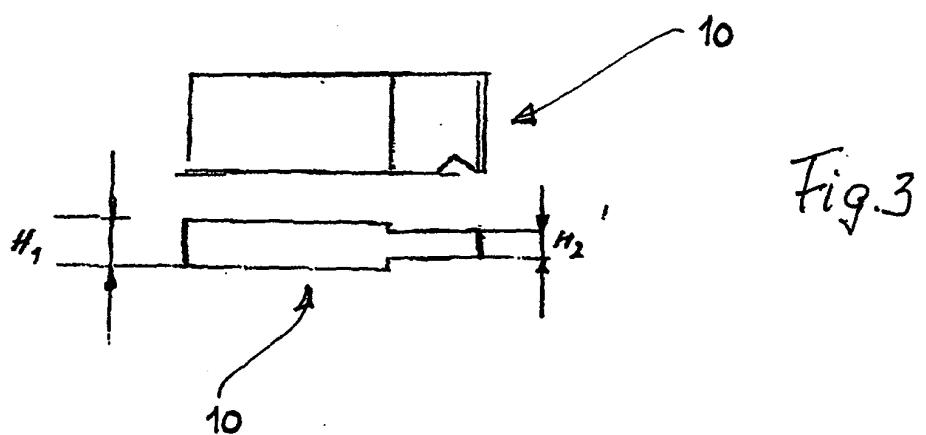
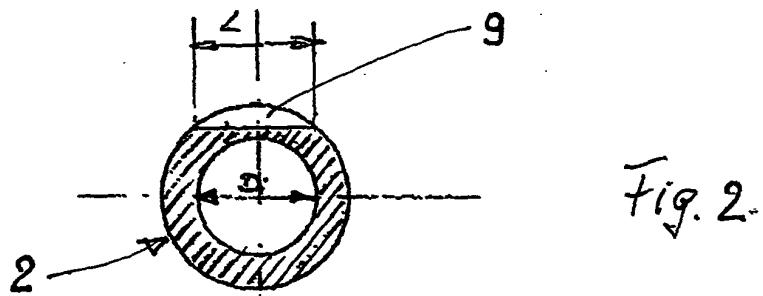
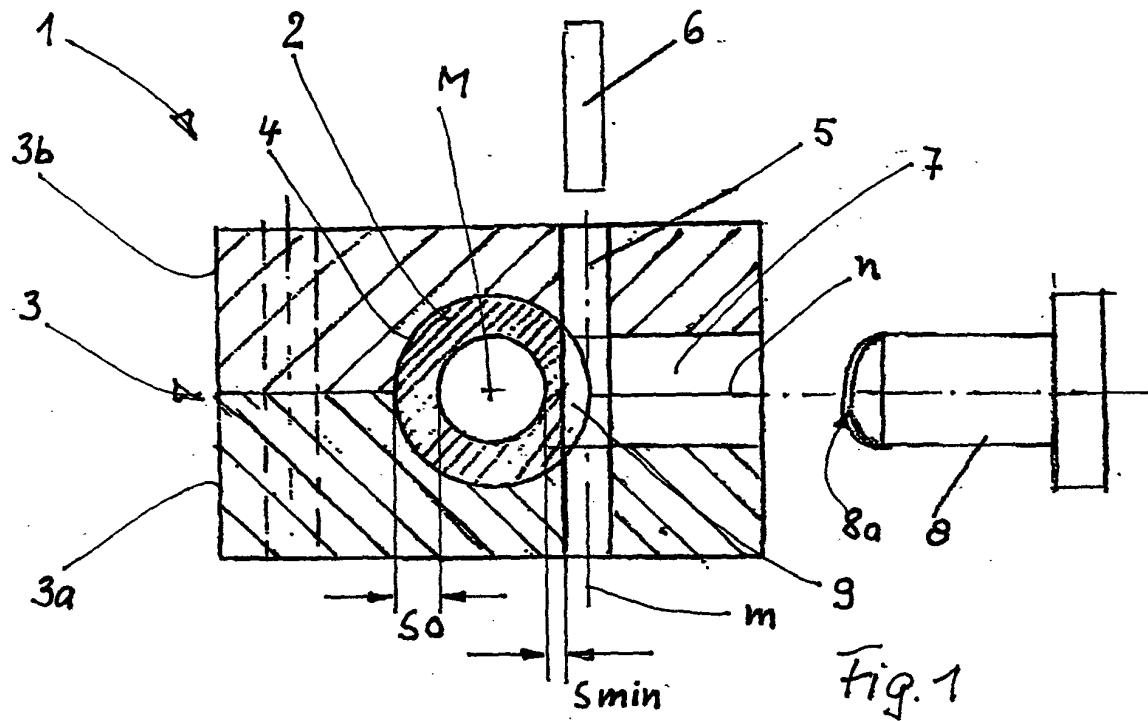
[0014] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch das Sammelrohr 2 nach Durchführung des ersten Verfahrensschrittes, d. h. nach Stoßen der tangentialen Nut 9. Die Nut 9 weist im Schnitt ein Kreissegment mit einer Sehne der Länge L auf, wobei L die Schnittlänge der Nut 9 darstellt. Das dickwandige Sammelrohr 2 weist einen Innendurchmesser DI auf. Zur Herstellung eines optimalen Durchzuges soll die maximale Schnittlänge L<sub>max</sub> das Maß des Innendurchmessers DI nicht überschreiten.

[0015] Fig. 3 zeigt einen Schälstempel 10 in zwei Ansichten mit unterschiedlichen Schälbreiten H1 und H2, wobei H2 < H1 ist. H1 entspricht dabei der Höhe eines nicht dargestellten Flachrohres, welches in den nicht dargestellten Durchzug gesteckt wird. Bei einer Schälbreite von H2 < H1 ergeben sich nach dem Ausformen der Durchzüge mit dem Schlitzstempel 8 höhere Wände für den Durchzug, während bei einer Schälbreite von H1 die Wände des Durchzuges infolge geringer Materialverdrängung relativ niedrig sind. Durch die Schälbreite H1, H2 der Tangentialnut 9 kann somit Einfluss auf die Höhe der Durchzugswände genommen werden.

#### Patentansprüche

- Zweistufiges Verfahren zur Herstellung von Durchzügen in dickwandigen Sammelrohren von Wärmeübertragern, wobei die Durchzüge als sich quer zur Längsachse des Sammelrohres (2) erstreckende Slitze zur Aufnahme von Flachrohren ausgebildet sind, wobei in einer ersten Stufe des Verfahrens eine Reduzierung der Rohrwandstärke s<sub>0</sub> im Bereich der Durchzüge mittels eines spangebende Verfahrensschrittes und in einer zweiten Stufe des

- Verfahrens eine Materialverdrängung durch Eindringen eines Durchzugsstempels (8) in den Bereich reduzierter Wandstärke erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanabhebung in der ersten Stufe durch Stoßen ausgeführt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoßen mittels eines quer zur Längsachse des Sammelrohres (2) geführten Stempels (6) erfolgt.
  - Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanabhebung, ausgehend von einer anfänglichen Wandstärke s<sub>0</sub>, nur bis zu einer minimalen Wandstärke s<sub>min</sub> durchgeführt wird.
  - Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Vorgang des Stoßens eine Kreis sehne mit einer Schnittlänge L erzeugt wird, die kleiner als der oder gleich dem Innendurchmesser DI des Sammelrohres (2) ist.
  - Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Sammelrohr (2) mindestens eine querverlaufende Nut (Tangentialnut 9) erzeugt wird, die einen rechteck- oder dreieckförmigen Querschnitt mit einer Schälbreite H aufweist.
  - Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchzugsstempel (8) in der zweiten Stufe des Verfahrens quer zur Richtung der Stoßbewegung der ersten Stufe geführt wird.
  - Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Eindringen des Durchzugsstempels (8) die Endform der Durchzüge hergestellt wird.
  - Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** ein geteiltes Werkzeug (3, 3a, 3b) mit einer Aufnahmeöffnung (4) für das Sammelrohr (2), einem tangential zur Aufnahmeöffnung (4) angeordneten ersten Kanal (5) zur Führung des Schälstempels (6) und mit einem senkrecht zum ersten Kanal (5) angeordneten zweiten Kanal (7) zur Führung des Durchzugsstempels (8).





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 213 (M-408), 30. August 1985 (1985-08-30) & JP 60 072620 A (MIYAGI SEIKI KK), 24. April 1985 (1985-04-24) * Zusammenfassung * ----- A US 5 202 543 A (YOSHIMURA ET AL) 13. April 1993 (1993-04-13) * das ganze Dokument * ----- A DE 18 08 050 A1 (OSTHOFF,DIPL.-WIRTSCH.LEOPOLD; ROHRTECHNIK OSTHOFF GMBH & CO KG, 8803) 27. Mai 1970 (1970-05-27) * das ganze Dokument * ----- A EP 1 188 498 A (DENSO CORPORATION) 20. März 2002 (2002-03-20) -----	1-8	B21D28/28
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		11. Mai 2005	Peeters, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 05 00 1631

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-05-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 60072620	A	24-04-1985	KEINE		
US 5202543	A	13-04-1993	JP 3010307 B2 JP 4166660 A DE 4135292 A1 GB 2250936 A ,B KR 214796 B1	21-02-2000 12-06-1992 14-05-1992 24-06-1992 02-08-1999	
DE 1808050	A1	27-05-1970	KEINE		
EP 1188498	A	20-03-2002	JP 2002086221 A DE 60104254 D1 EP 1188498 A2 US 2002029474 A1	26-03-2002 19-08-2004 20-03-2002 14-03-2002	