



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 576 963 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93109913.9**

51 Int. Cl.⁵: **F24H 1/28, F28D 9/04, F28D 9/00**

22 Anmeldetag: **22.06.93**

30 Priorität: **01.07.92 DE 4221528**

72 Erfinder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain
D-35088 Battenberg/Eder(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.94 Patentblatt 94/01

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

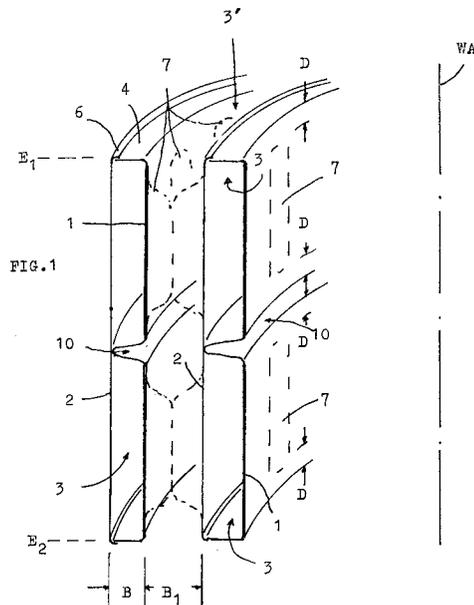
74 Vertreter: **Wolf, Günter, Dipl.Ing.**
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Amthor,
Dipl.-Ing. Wolf,
Postfach 70 02 45
D-63427 Hanau (DE)

71 Anmelder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain
D-35088 Battenberg/Eder(DE)

54 Nachschaltwärmetauscher für den Einbau in Heizkesselgehäuse.

57 Die Erfindung betrifft einen Nachschaltwärmetauscher für den Einbau in Heizkesselgehäuse, bestehend aus einem wasserführenden und einem gasführenden Innenraum, welche Räume durch sich parallel zueinander erstreckende, spiralförmig um einen Füllkörper gewickelte Wände voneinander getrennt und durch Randabkröpfungen gegeneinander verschlossen sind. Um einen solchen NWT in spezieller Gestaltung so auszubilden, daß die beteiligten Komponenten in Rücksicht auf den Wickelvorgang möglichst dünn bemessen werden können, das Ganze im Fertigungszustand aber trotzdem ausreichend druckstabil ist, daß auf eigentlich nicht zum Wärmetauscher gehörende, separate Abstandshalter verzichtet werden kann und daß sich schließlich beim Wickelvorgang zu einer Spirale die durch Schweißung zu verbindenden Ränder nicht bzw. praktisch nicht wellenförmig verwerfen und auch die Wandflächen sich nicht deformieren können, ist der NWT nach der Erfindung derart ausgebildet, daß die in bezug auf die Wickelachse (WA) innere Wand (1) oben und unten nach außen abgekröpfte, maximal der Breite (B) des wasserführenden Innenraumes (3) entsprechende Ränder (4) aufweist und die äußere Wand (2) nach innen abgekröpfte Ränder (6) mit maximal halber Breite (B), welche Ränder (6) die Ränder (4) der inneren Wand (1) übergreifen oder mit diesen fluchten und mit diesen flüssigkeitsdicht verbunden sind. In den gasführenden zu- und ab-

strömseitig offenen Innenraum (3') weisende Wellenprägungen (7) beider Wände (1, 2) sind mit Distanz (D) zu den Rändern (4, 6) in den Wänden (1, 2) im wesentlichen parallel zur Wickelachse (WA) sich gegenseitig abstützend angeordnet. Der wasserführende Innenraum (3) an beiden Enden der Spirale ist bis auf die Vor- und Rücklaufanschlußöffnungen verschlossen.



EP 0 576 963 A1

Die Erfindung betrifft einen Nachschaltwärmetauscher für den Einbau in Heizkesselgehäuse gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 und sie betrifft ferner ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Derartige Wärmetauscher, die allerdings nicht als Nachschaltwärmetauscher hinter der Brennkammer für Heizkessel bestimmt und geeignet sind, sind bspw. nach der DE-A-925 721 und DE-A-3 014 506 bekannt. Bei diesen Wärmetauschern handelt es sich insofern nicht um Nachschaltwärmetauscher, als diese die Brennkammer selbst enthalten und von den Heizgasen nicht axial, sondern ebenfalls spiralförmig durchströmt werden. Gleiches gilt auch für einen Wärmetauscher nach der EP-A-0 123 995. Zum weiteren einschlägig bekannten Stand der Technik wird auf folgende Druckschriften verwiesen:

US-A-2 085 256, DE-A-95 873, DE-A-288 039, DE-A-101 612 und DE-A-1 753 242. So günstig derartige spiralförmig gewickelte Wärmetauscher hinsichtlich der Strömungsführung, ihrer Kompaktheit und auch des Wärmetauschers sein mögen, ist überraschender Weise festzustellen, daß sich solche Wärmetauscher, soweit bekannt, als in Heizkesselgehäuse hinter der Brennkammer integrierte Nachschaltwärmetauscher nicht eingeführt haben, und zwar vermutlich deshalb nicht, weil es außerordentlich schwierig ist, einerseits die entstehenden, ebenfalls spiralförmigen Kanäle für die am Wärmetauscher beteiligten Medien an ihren Schmalseiten abzuschließen und andererseits die beteiligten Bleche unter Aufrechterhaltung ihrer notwendigen Distanz zueinander, d.h., ohne Deformation überhaupt spiralförmig wickeln zu können.

Ansätze zur Machbarkeit hierzu zeigt ein Vorschlag für Heizkessel nach der DE-A-1 753 242, der sich jedoch ebenfalls als nicht durchführbar erwiesen hat, und ein Vorschlag nach der vorerwähnten DE-PS 925 721, deren Gegenstand einerseits als Nachschaltwärmetauscher für Heizkessel nicht geeignet ist, weil für die Heizgase nicht offen anströmbar und auch nicht vom Heizgas auf geradem Wege axial durchströmbar. Außerdem ergeben sich anströmseitig bei diesem Wärmetauscher exponierte Blechränder, die thermisch hoch beansprucht würden, und zudem müssen zusätzliche Abstandshalter zwischen den Kanälen vorgesehen werden, die offenbar als notwendige Voraussetzung angesehen wurden, um ein derartiges Gebilde überhaupt spiralförmig wickeln zu können. Hinzu kommt noch, daß sich die gegen die Wickelachse gerichteten Randabkröpfungen, mit denen die volle Breite der Einzelkanäle vorgegeben ist, beim spiralförmigen Wickeln, da mit voller Breite nach innenweisend, wellenförmig verwerfen, was unvermeidbar die Verschweißung erschwert. Die Anwendbarkeit derartiger, spiralförmig gewickelter Nachschaltwärmetauscher für Heizkessel steht und

fällt also in Rücksicht auf die notwendige und weitgehend maschinelle Serienfertigung mit einer Ausbildung, die eine komplikationslose Herstellung zuläßt, d.h., der Erfindung liegt, ausgehend vom bekannten Prinzip eines spiralförmig gewickelten Wärmetauschers, die Aufgabe zugrunde, diesen in spezieller Gestaltung so auszubilden, daß die beteiligten Komponenten, d.h. im wesentlichen die beiden Wände, in Rücksicht auf den Wickelvorgang, möglichst dünn bemessen werden können, das Ganze im Fertigungszustand aber trotzdem ausreichend druckstabil ist, daß auf eigentlich nicht zum Wärmetauscher gehörende, separate Abstandshalter verzichtet werden kann und daß sich schließlich beim Wickelvorgang zu einer Spirale die durch Schweißung zu verbindenden Ränder nicht bzw. praktisch nicht wellenförmig verwerfen und auch die Wandflächen sich nicht deformieren können.

Diese Aufgabe ist mit einem Nachschaltwärmetauscher der gattungsgemäßen Art nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte und besondere Ausführungsformen ergeben sich nach den Unteransprüchen.

Dieser Ausbildung liegt eine besondere Herstellungsmethode zugrunde, bei der die Verschweißung der beiden Wandteile während des Wickelvorganges aber unmittelbar nach dem Zusammenfügen und der abgeschlossen differentiellen Biegung erfolgt. Hierbei können also die beiden Wandteile noch unabhängig voneinander, aber schon in zusammengefügter Form der Spiralbiegung, die sich ja für die beiden Teile in radial unterschiedlichen Spiralebene vollzieht, folgen und werden erst nach der Biegung miteinander verschweißt, wobei darauf hinzuweisen ist, daß unter "nach der Biegung" nicht der Abschluß der gesamten Spiralisierung zu verstehen ist, sondern jeweils nur die differentiellen Biegevorgänge während der ganzen Spiralisierung. Um einer Serienfertigung und kontinuierlichen Herstellung Rechnung zu tragen, wird vorteilhaft gemäß Verfahrensanspruch 9 verfahren, wobei der weitere Verfahrensanspruch insoweit eine sich auf den Wärmetauscher selbst vorteilhaft auswirkende Weiterbildung darstellt, als hierbei auch der nach außen abgekröpfte Rand der inneren Wand in radialer Erstreckung kürzer gehalten werden kann, da die Abstandsfunktion vom bis zur Schweißstelle erstreckten Abstandshalter übernommen wird. Wesentlich für die Abkröpfungsbreite beider beteiligter Ränder ist dabei, daß diese entweder in überlappter Stellung oder in fluchtender Stellung miteinander verschweißbar bleiben, wobei der nach innenweisende, abgekröpfte Rand so klein wie möglich gehalten wird, da dieser stärker einer Wellendeformation beim Biegen unterliegt als der nach außenweisende Rand.

Die in den gasführenden Innenraum weisenden axial orientierten Wellenprägungen haben eine dreifache Funktion: Zum einen tragen sie zur Druckstabilität der Wände bei, vergrößern zum anderen die Wärmetausfläche und bilden für den Wickelvorgang die Abstandshalter auf der Gasseite. Unter "im wesentlichen parallel zur Wickelachse" ist dabei zu verstehen, daß sich die Wellenprägungen im zusammengefügt Zustand schwach kreuzen und sich dadurch punktuell abstützen können. Wesentlich ist dabei, daß mit diesen Wellenprägungen nicht auch die abgekröpten Ränder zum Teil mit erfaßt werden, da dies zu praktisch vorgegebenen Knickstellen führen würde, was es gerade zu vermeiden gilt. Bei größerer Höhe des spiralförmig gewickelten Wärmetauschers und ggf. auch in Rücksicht auf eine besondere Strömungsführung auf der Wasserseite besteht eine vorteilhafte Ausgestaltung darin, daß die innere Wand mit mindestens einer sich senkrecht zur Wickelachse erstreckenden Wellenprägung versehen ist. Beim Spiralwickeln wird dabei auch der einzugsgefährdete Mittelbereich der äußeren Wand abgestützt und auf genauer Distanz gehalten, und zum anderen ergibt sich dadurch eine Gliederung des Durchströmkanals auf der Wasserseite, so daß der Wärmetauscher vom Wasser in Hintereinanderschaltung der beiden Kanäle im Gegenstrom durchströmt werden kann oder je nach Anordnung der Vor- und Rücklaufanschlüsse in Parallelströmung.

Der wasserführende Kanal bleibt einfach an beiden Enden offen und wird je nach Heizkesselkonstruktion an mit entsprechenden Öffnungen versehenen Vor- und Rücklaufträumen des Heizkessels in geeigneter Weise flüssigkeitsdicht angeschlossen. Direkt vom Zentrum der Spirale aus wird natürlich nicht gewickelt, d.h., das Zentrum der Spirale wird von einem entsprechend großen Füllkörper gebildet, der im oben erwähnten Fall den Rücklaufraum bildet, an den die Spirale bzw. der wasserführende Kanal mit seinem inneren Ende angeschlossen ist. Eine diesbezüglich andere Ausführungsform, bei der der Füllkörper nicht hohl ist und aus geeignet thermisch belastbarem Material besteht, ergibt sich nach Anspruch 3. Diese Ausführungsform, die noch näher erläutert wird, läßt sich jedoch nicht aus kontinuierlich von Coils abgezogenen Bändern herstellen.

Der erfindungsgemäße Nachschaltwärmetauscher wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt

- Fig. 1 perspektivisch zwei parallele Wickelstränge des Nachschaltwärmetauschers;
 Fig. 2, 3 Schnitte durch die abgekröpten Ränder der Wickelstränge;

- Fig.2A,3A Darstellungen verschiedener Arten von Wellenprägungen (in 2A in Seitenansicht und Draufsicht);
 Fig. 4 im Schnitt längs Linie IV-IV in Fig. 5 die Anordnung des Wärmetauschers in einem Heizkessel;
 Fig. 5 die Ansicht des Heizkessels gemäß Fig. 4 in Pfeilrichtung V;
 Fig. 6 im Schnitt längs Linie VI-VI in Fig. 7 die Anordnung des Wärmetauschers in einem Heizkessel in anderer Ausführungsform;
 Fig. 7 die Ansicht des Heizkessels gemäß Fig. 6 in Pfeilrichtung VII;
 Fig. 8 einen Vertikalschnitt durch das Umkehrende des Wärmetauschers nach Fig. 7;
 Fig. 9 eine Ansicht des ausgeflachten Biegebereiches zur Ausbildung des Umkehrendes gemäß Fig. 8;
 Fig. 9A den Biegebereich nach Fig. 8 in Draufsicht und
 Fig. 10 stark schematisiert das Verfahrensschema zur kontinuierlichen Herstellung des Nachschaltwärmetauschers.

Der Nachschaltwärmetauscher besteht in bekannter Weise aus einem wasserführenden und einem gasführenden Innenraum 3, 3', welche Räume durch sich parallel zueinander erstreckende, spiralförmig um einen Füllkörper 5 gewickelte Wände 1, 2 voneinander getrennt und durch Randabkröpfungen gegeneinander verschlossen sind.

Für einen solchen Nachschaltwärmetauscher, im folgenden kurz mit NWT bezeichnet, ist nun wesentlich, daß die in bezug auf die Wickelachse WA innere Wand 1 oben und unten nach außen abgekröpte, maximal der Breite B des wasserführenden Innenraumes 3 entsprechende Ränder 4 aufweist. Die äußere Wand 2 hat nach innen abgekröpte Ränder 6 mit maximal halber Breite B, welche Ränder 6 die Ränder 4 der inneren Wand 1 übergreifen oder mit diesen fluchten und mit diesen flüssigkeitsdicht verbunden sind. In den gasführenden, zu- und abströmseitig offenen Innenraum 3' weisende Wellenprägungen 7 beider Wände 1, 2 sind mit Distanz D zu den Rändern 4, 6 in den Wänden 1, 2 im wesentlichen parallel zur Wickelachse WA, sich gegenseitig abstützend angeordnet und ausgebildet, und der wasserführende Innenraum 3 ist an beiden Enden der Spirale bis auf die angesetzten Vor- und Rücklaufanschlußöffnungen verschlossen.

Ein solcher NWT stellt sich in Draufsicht gemäß Fig. 5 dar, aus der auch erkennbar ist, daß das innere Wickelende der Spirale natürlich nicht im Zentrum der Spirale beginnt, sondern an einem Füllkörper 5, der beim Ausführungsbeispiel gemäß

Fig. 4, 5 als Hohlkörper ausgebildet ist und den Rücklaufanschluß bildet. Eine Wicklung von Zentrum aus verbietet sich von selbst, da dafür die Biegeradien zu klein wären. Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, 5 handelt es sich um einen NWT mit relativ großer Höhe H, und in Rücksicht darauf ist die innere Wand 1 mit einer sich senkrecht zur Wickelachse WA erstreckenden mittigen Wellenprägung 10 versehen, die in ihrer Tiefe der Breite B des wasserführenden Innenraumes 3 entspricht. Diese Wellenprägung 10 (siehe auch Fig. 1) stützt die Wand 2 mittig ab und teilt den wasserführenden Innenraum 3, so daß dieser vom Füllkörper 5 (Rücklaufanschluß) aus in zwei entsprechenden spiralförmigen Parallelströmen durchströmt wird und aus den beiden Öffnungen 11, 11' in den wasserführenden Innenraum IK des Heizkessels gelangt. Die aus der Brennkammer BK des Heizkessels in den NWT eintretenden Heizgase durchströmen den nach beiden Seiten offenen, gasführenden Innenraum 3' parallel zur Wickelachse WA.

Die beiden Wände 1, 2, die im Falle des Ausführungsbeispiels nach Fig. 4, 5 als Bänder von Coils abgezogen werden können, werden vor ihrer Zusammenfügung im Sinne der Fig. 1 mit geeigneten Werkzeugen mit den Wellenprägungen 7, ggf. auch der Wellenprägungen 10 (in Längsrichtung) und den abgekröpften Rändern 4, 6 versehen, was durch Walzen oder Prägen der Bänder erfolgen kann.

Die Verschweißung der Ränder 4, 6, die sich im Sinne der Fig. 2 mit einer prinzipiellen Bemessung, wie dargestellt, überlappen, oder die gemäß Fig. 3 zueinander fluchten, erfolgt während des Wickelvorganges, und zwar entscheidend differentiell unmittelbar hinter der Biegestelle, d.h., nachdem die Biegung vollzogen ist, da eine vorherige Verschweißung darauf hinausläufe, ein im Querschnitt flach rechteckiges, in sich weitgehend starres Rohr biegen zu wollen, was zu Spannungen, Knickungen und Schweißrissen führen würde. Eine Überlappung der Ränder 4, 6 im Sinne der Fig. 2 wird bevorzugt, da diese eine problemlosere Verschweißung gewährleistet.

Die Breite B_1 des gasführenden Innenraumes 3' wird durch die Höhe H_1 beider sich punktuell berührender Wellenprägungen 7 in den Wänden 1, 2 bestimmt, die somit gleichzeitig Abstandshalter beim Wickeln bilden. Die Wellenprägungen 7 können dabei, wie in Fig. 2A oder auch in Fig. 3A dargestellt, ausgebildet sein. Wesentlich ist dabei in beiden Fällen, daß diese in Distanz D vor den Rändern 4, 6 enden bzw. auch vor der mittigen Wellenprägung 10, sofern eine solche vorhanden ist.

Der NWT nach den Fig. 6, 7 weicht insofern vom vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ab, als

hierbei die beiden Wände 1, 2 aus einem der doppelten Spiralverlaufslänge entsprechend langen Bandzuschnitt gebildet sind, der im Bereich seiner Mitte M von abgekröpften Rändern 4, 6 und von zumindest tiefen Wellenprägungen 7 freigehalten und in diesem Bereich um 180° gebogen ist und am dabei gebildeten, zur Wickelachse WA parallelen Überströmkanal 8 oben und unten die von Rändern 4, 6 freien Bereiche mit Abdeckflächen 9 verschlossen sind.

Hierzu wird auch auf Fig. 8, 9 verwiesen, in denen der Biegebereich mit 12 bezeichnet ist. In Draufsicht ist dies unter Bezug auf Fig. 7 nochmals vergrößert in Fig. 9A veranschaulicht. Dieses Gebilde wird dann mit dem Überströmkanal 8 voran in eine Spiralwickelvorrichtung eingebracht und zur Spirale, wie aus Fig. 7 ersichtlich, gewickelt.

Wenn keine Mittelteilung durch eine Wellenprägung 10 vorhanden ist (bspw. bei geringer Höhe H des NWT), würde der Rücklaufanschluß RA, wie in Fig. 6, 8 gestrichelt angedeutet, direkt am Überströmkanal 8 angeschlossen werden. Bei vorhandener Wellenprägung 10 erfolgt die Einleitung des Rücklaufes außen an der Spirale, geht nach innen zum Überströmkanal 8, gelangt dort in den anderen Teil des wasserführenden Innenraumes 3 und strömt dort von innen nach außen, um in geeigneter Weise in den wasserführenden Innenraum IK des Kesselgehäuses zu gelangen, d.h. in diesem Falle wäre der NWT ein Parallel-Gegenströmer.

Abgesehen davon könnte aber auch im Überströmkanal 8 ein Trennsteg 13 eingesetzt werden, wie dies strichpunktiert in Fig. 8 angedeutet ist, und zwar fluchtend zur Wellenprägung 10. Schließt man dann beide Teile des wasserführenden Innenraumes in geeigneter Weise an separate Vor- und Rücklaufanschlüsse an, ergeben sich getrennt Innenräume, wobei der abzugsseitige Teil bspw. mit einer Fußbodenheizung verbunden würde, deren Temperaturniveau bekanntlich niedriger ist. Im übrigen läßt sich diese Ausgestaltung auch bei dem NWT nach Fig. 4, 5 verwirklichen, wenn dieser, wie dargestellt, eine Wellenprägung 10 hat, wobei es keines Trennsteges 13 bedarf, wohl aber einer entsprechenden Aufgliederung des den Füllkörper 5 bildenden Hohlkörpers, wie bspw. in Fig. 4 gestrichelt angedeutet.

Die Herstellung des NWT nach Fig. 4, 5 ließe sich grundsätzlich auch so durchführen, daß die mit Wellenprägungen 7 und Randabkröpfungen versehenen Wände 1, 2 zunächst lose zusammengefügt, gewickelt und danach mit einer dem Spiralweg der zu verschweißenden Ränder 4, 6 folgenden Schweißeinrichtung verschweißt werden. Auf jeden Fall wäre damit dafür gesorgt, daß sich die Ränder 4, 6 bzw. die beiden Wände 1, 2 beim Wickeln bis zu einem gewissen Grade relativ zueinander verschieben können. Wesentlich vorteil-

hafter und zeitsparender ist es jedoch, so vorzugehen (was auch für die Ausführungsform nach Fig. 6, 7 gilt), daß die beiden Wände 1, 2 an ihren Rändern 4, 6 während der Spiralwicklung biegungsdifferenziell unmittelbar nach Biegung bei kontinuierlicher Radialführung einer Wickeleinrichtung 17 nach außen miteinander flüssigkeitsdicht verschweißt werden und in und in weiterer Ausgestaltung, da der Wickelvorgang zu einer Spirale sowieso mehr oder weniger lange kontinuierlich vor sich geht, dabei (hier aber nur für die Ausführungsform nach Fig. 4, 5) die beiden Wände 1, 2 als Blechstreifen von Coils 15 einer Wellenpräge- und Randabkröpfungseinrichtung 16 und danach die geprägten Blechstreifen in die Zusammenfüge- und eine unmittelbar dahinter angeordnete Spiralwickleinrichtung 17 einzuleiten, wie dies stark schematisiert in Fig. 10 dargestellt ist. Sofern die zu verschweißenden Ränder 4, 6 im Sinne der Fig. 3 ausgebildet und angeordnet sind, werden die beiden Wände 1, 2 beim Zusammenfügen längs eines zwischen den Wänden 1, 2 stationär gehaltenen, bis zur Schweißstelle S erstreckten Abstandshalters AH geführt.

Die Verschweißung der Ränder 4, 6, die sich in den Ebenen E_1 , E_2 erstrecken, zwischen denen sich die "Planspirale" beim Wickeln bildet, erfolgt natürlich gleichzeitig in beiden Ebenen E_1 , E_2 oben und unten bzw. hinten und vor, wobei die Schweißeinrichtung 14 stationär hinter der Biegestelle BS steht und die Spiralwickleinrichtung 17 verschieblich gelagert sein muß, um dem wachsenden Durchmesser der Spirale Rechnung tragen zu können.

Der Abstandshalter AH, der zwischen die beiden zulaufenden Blechbänder einragt, und Außenführungen AF sorgen für eine genaue Abstandseinhaltung zwischen den beiden Wänden 1, 2, was insbesondere für die Ausführungsform nach Fig. 3 in Frage kommt. Die Rollen bzw. Walzen 18 der Wickeleinrichtung 17 sind, wie angedeutet, radial verstellbar in dieser angeordnet, und zwar entsprechend der Zunahme des Planspiralenumfanges beim Wickeln. Da hierbei nach Wickelabschluß die Planspirale auch schon fertig verschweißt ist und entnommen werden kann, wird diese Verfahrensweise bevorzugt. Man kann aber auch erst die Wicklung vollziehen und bei verbleibender Halterung der Planspirale in der Wickeleinrichtung 17 erst danach die Verschweißung durchführen, wobei die Schweißeinrichtung 14 entsprechend gesteuert geführt wird. Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß insbesondere bei der Ausführungsform nach Fig. 4, 5 die beiden inneren Enden der Wände 1, 2 zunächst am als Hohlkörper ausgebildeten Füllkörper 5 angeschweißt werden und dieser, ebenfalls mit in der Wickeleinrichtung 17 befindlich, den Wickelkern bildet.

Abgesehen von den beschriebenen Einbaubehausungen nach den Fig. 4-7, kann eine solche "Planspirale" bei entsprechender Anschlußgestaltung selbstverständlich auch zur Durchleitung und Erwärmung von Brauchwasser dienen.

Patentansprüche

1. Nachschaltwärmetauscher für den Einbau in Heizkesselgehäuse, bestehend aus einem wasserführenden und einem gasführenden Innenraum, welche Räume durch sich parallel zueinander erstreckende, spiralförmig um einen Füllkörper gewickelte Wände voneinander getrennt und durch Randabkröpfungen gegeneinander verschlossen sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß die in bezug auf die Wickelachse (WA) innere Wand (1) oben und unten nach außen abgekröpfte, maximal der Breite (B) des wasserführenden Innenraumes (3) entsprechende Ränder (4) aufweist und die äußere Wand (2) nach innen abgekröpfte Ränder (6) mit maximal halber Breite (B), welche Ränder (6) die Ränder (4) der inneren Wand (1) übergreifen oder mit diesen fluchten und mit diesen flüssigkeitsdicht verbunden sind, wobei in den gasführenden, parallel zur Wickelachse (WA) durchströmbaren, zu- und abströmseitig offenen Innenraum (3') weisende, in Durchströmrichtung orientierten Wellenprägungen (7) beider Wände (1, 2) mit Distanz (D) zu den Rändern (4, 6) in den Wänden (1, 2) sich gegenseitig abstützend angeordnet und ausgebildet sind und wobei der wasserführende Innenraum (3) an beiden Enden der Spirale bis auf die Vor- und Rücklaufanschlußöffnungen verschlossen ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die innere Wand (1) mit mindestens einer sich senkrecht zur Wickelachse (WA) erstreckenden Wellenprägungen (10) versehen ist, die in ihrer Tiefe der Breite (B) des wasserführenden Innenraumes (3) entspricht.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die beiden Wände (1, 2) aus einem der doppelten Spiralverlaufslänge entsprechend langen Bandzuschnitt gebildet sind, der im Bereich seiner Mitte (M) von abgekröpften Rändern (4, 6) und von zumindest tiefen Wellenprägungen (7) freigehalten und in diesem Bereich um 180° gebogen ist und am dabei gebildeten, zur Wickelachse (WA) parallelen Überströmkanal (8) oben und unten die von

Rändern (4, 6) freien Bereiche mit Abdeckflächen (9) verschlossen sind.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 3 mit einer Längswellenprägung (10),
dadurch gekennzeichnet,
 daß im Überströmkanal (8) fluchtend zur Wellenprägung (10) ein Trennsteg (13) angeordnet ist.

5
5. Wärmetauscher nach Anspruch 3 mit einer Längswellenprägung (10),
dadurch gekennzeichnet,
 daß eine der Abdeckflächen (9) als Rücklaufanschluß (RA) ausgebildet ist.

10
15
6. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Füllkörper (5) als den Rücklaufanschluß bildender Hohlkörper ausgebildet ist.

20
7. Wärmetauscher nach Anspruch 2 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Innenraum des als Hohlkörper ausgebildeten Füllkörpers (5) in mindestens zwei Rücklaufräume (I, II) gegliedert ist und an diesen die Teile des wasserführenden Innenraumes (3) des Nachschaltwärmetauschers angegeschlossen sind.

25
30
8. Verfahren zur Herstellung eines Nachschaltwärmetauschers nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die beiden Wände (1, 2) an ihren Rändern (4, 6) während der Spiralwicklung biegungsdifferenziell unmittelbar nach Biegung bei kontinuierlicher Radialführung einer Schweißeinrichtung nach außen miteinander flüssigkeitsdicht verschweißt werden.

35
40
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die beiden Wände (1, 2) als Blechstreifen von Coils einer Wellenpräge- und Randabkröpfungseinrichtung und danach die geprägten Blechstreifen in eine Zusammenfüge- und eine unmittelbar dahinter angeordnete Spiralwicklung eingeleitet werden.

45
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die beiden Wände (1, 2) beim Zusammenfügen längs eines zwischen den Wänden (1, 2) stationär gehaltenen, bis zur Schweißstelle (S) erstreckten Abstandshalters (AH) geführt werden.

50
55

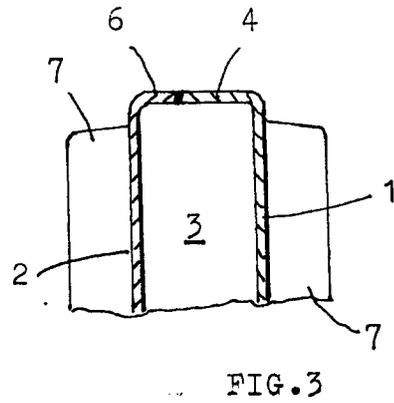
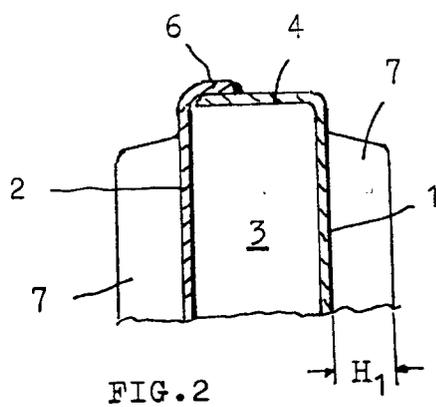
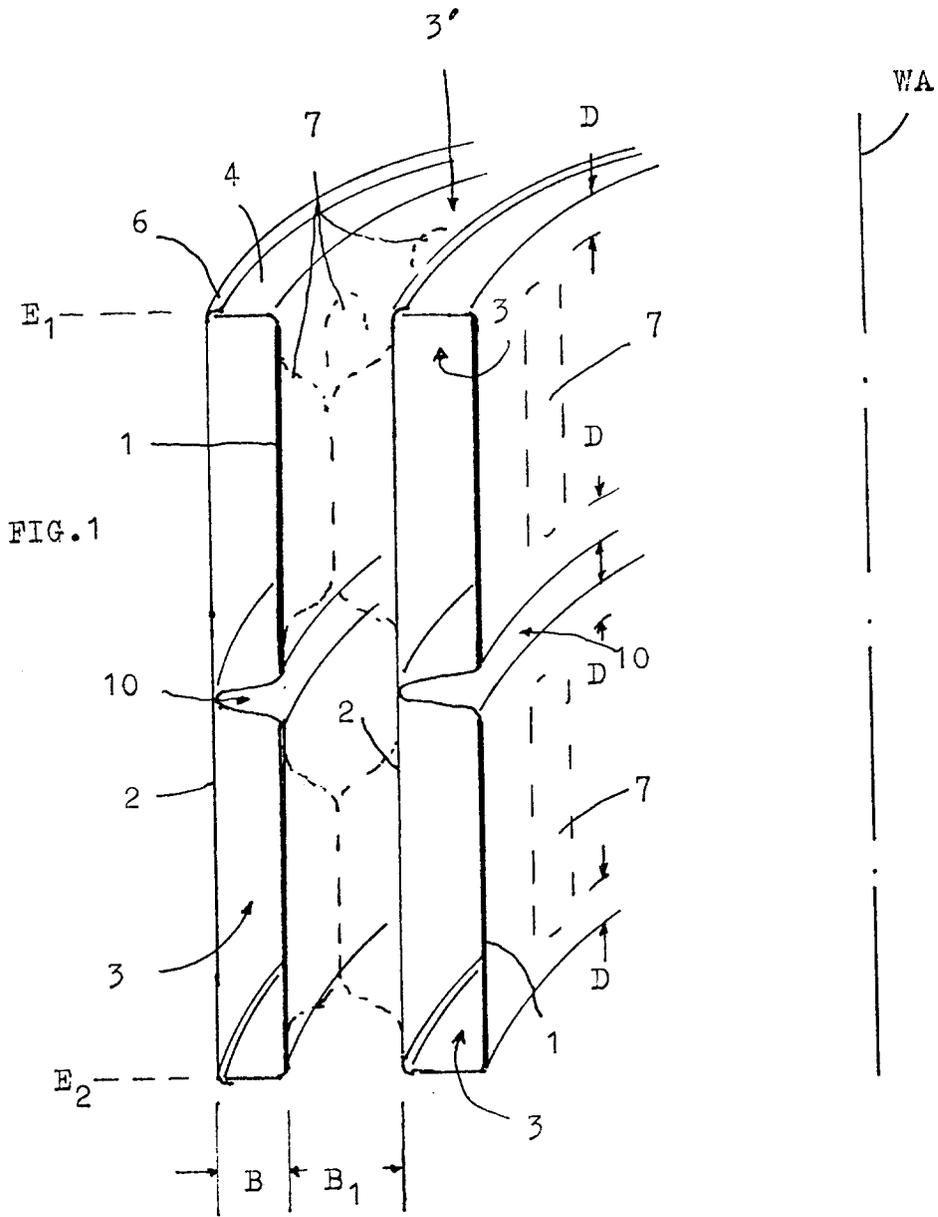


FIG. 2A

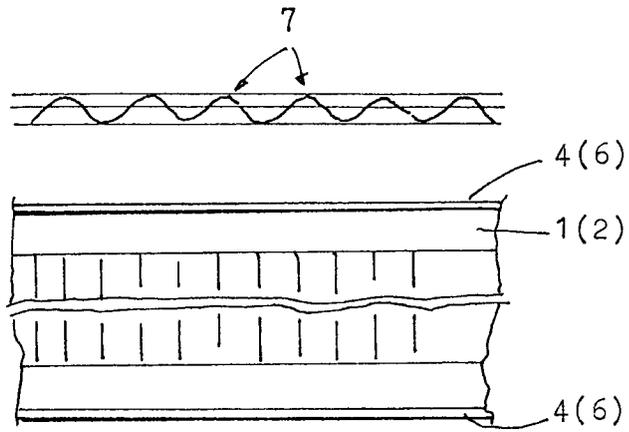


FIG. 3A

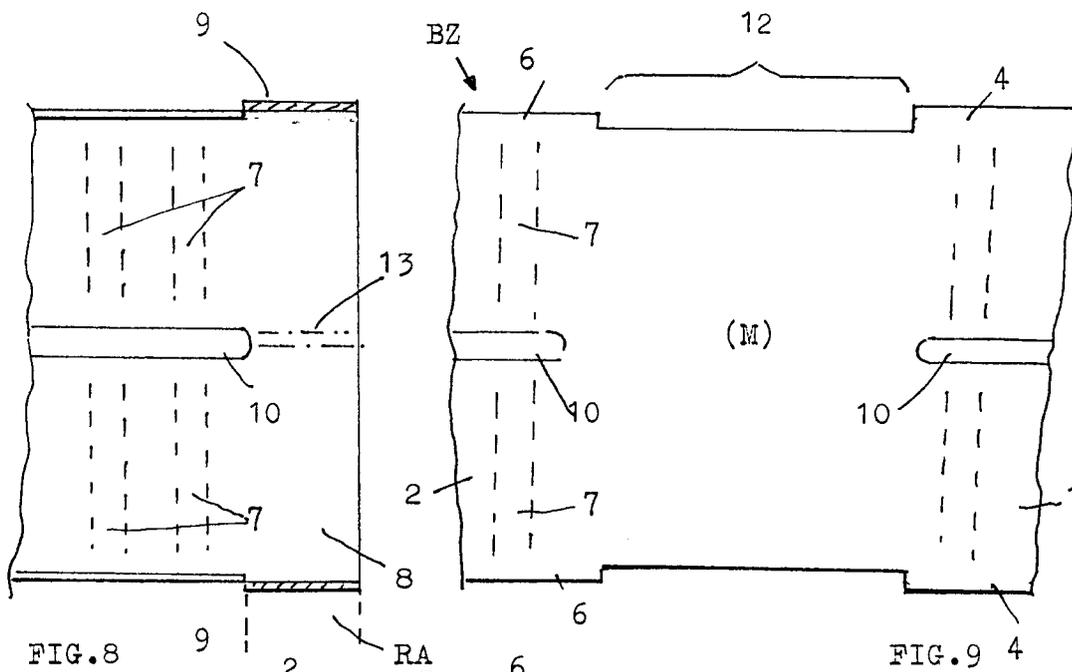
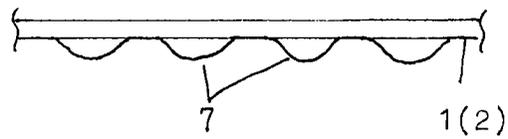


FIG. 8

FIG. 9

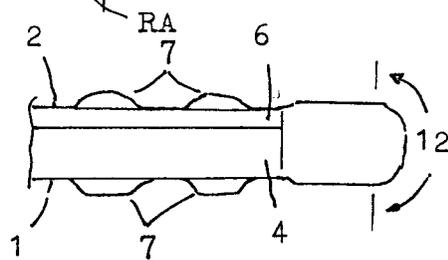


FIG. 9A

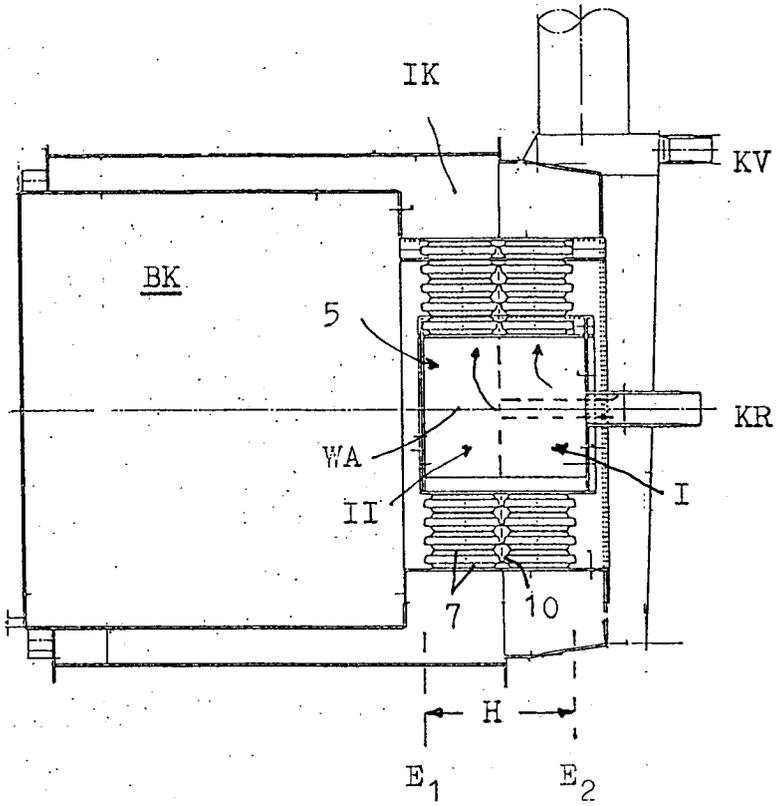


FIG. 4

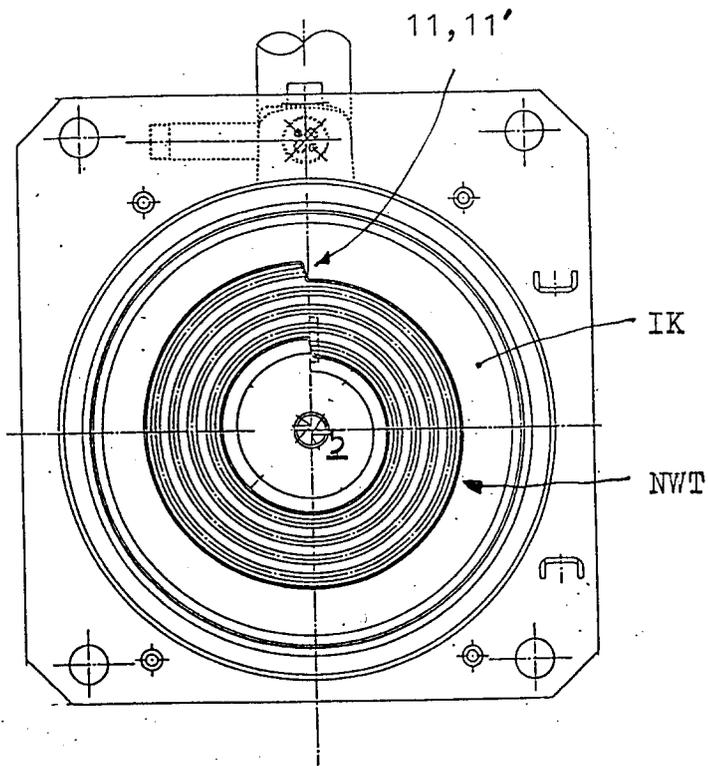


FIG. 5

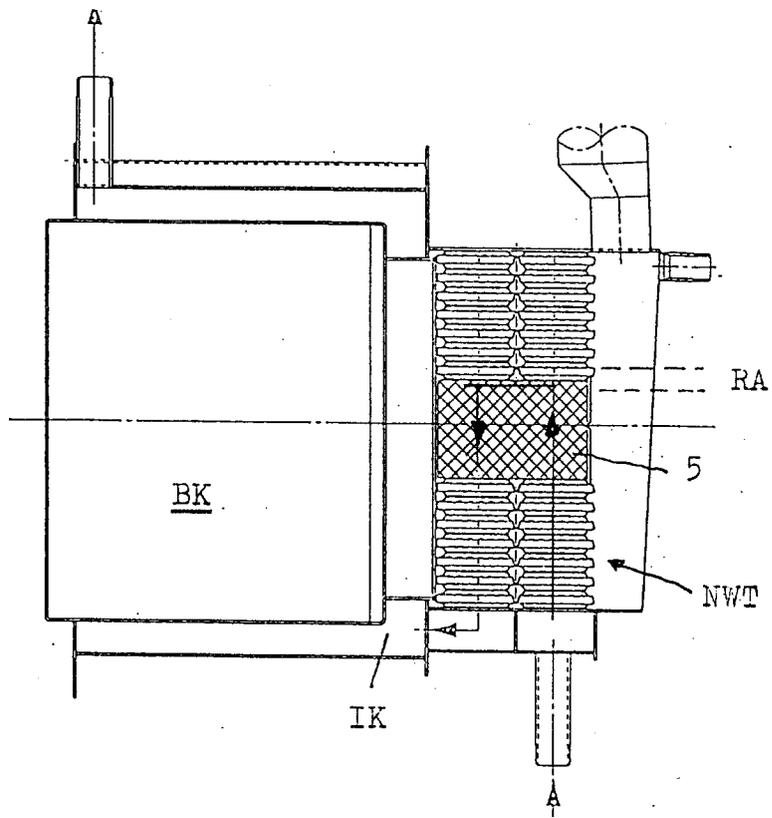


FIG. 6

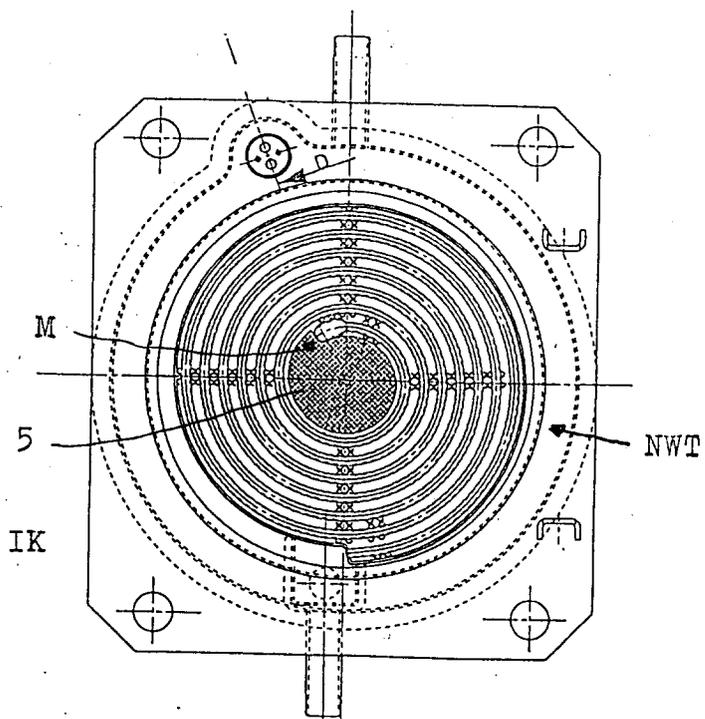


FIG. 7

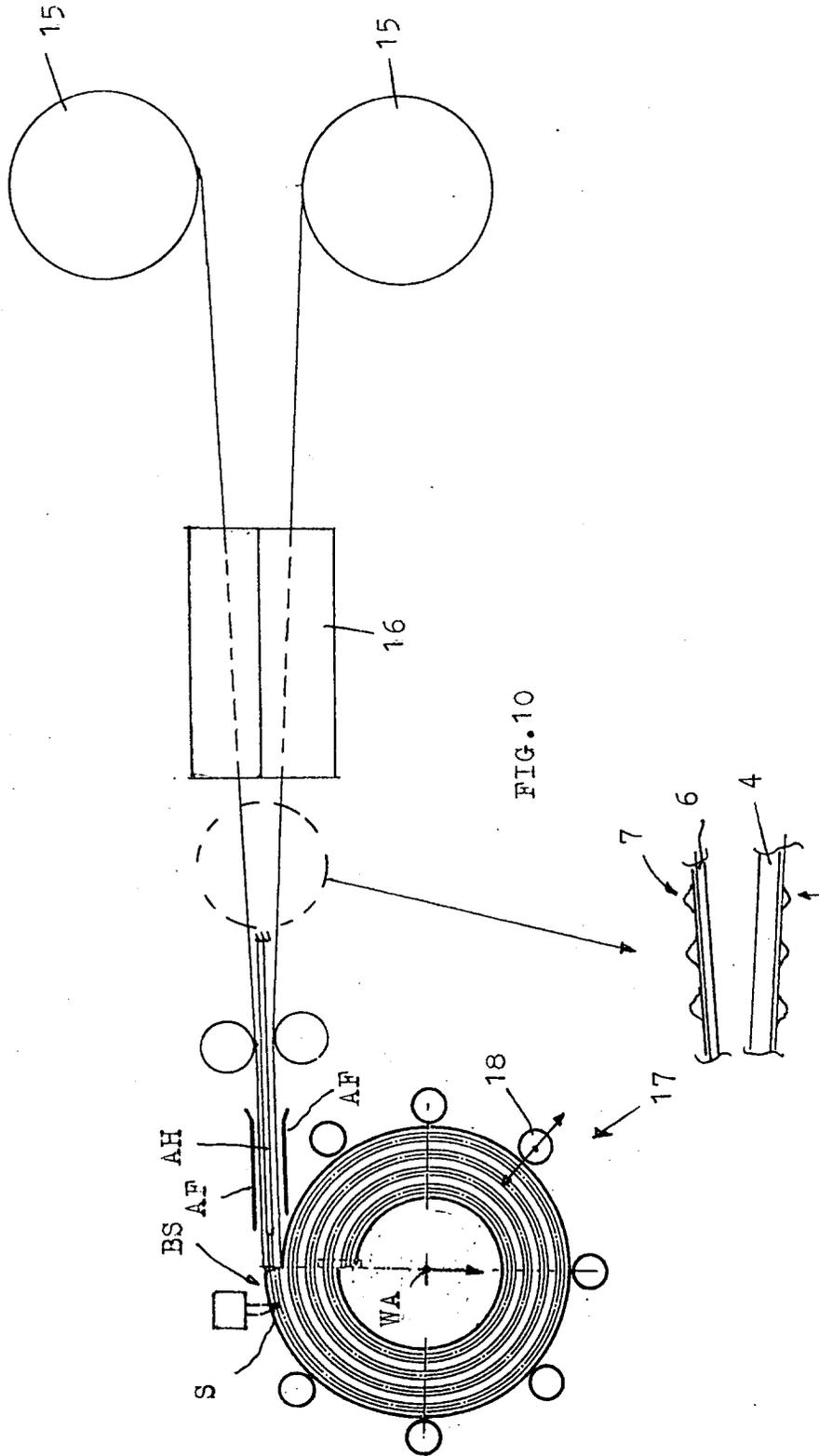


FIG.10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A, D	DE-C-925 721 (STRÖM) * das ganze Dokument * ---	1	F24H1/28 F28D9/04 F28D9/00
A, D	EP-A-0 123 995 (ETABLISSEMENT AGURA) * Zusammenfassung * ---	1	
A	US-A-4 501 321 (REAL) * Zusammenfassung * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F24H F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 08 OKTOBER 1993	Prüfer VAN GESTEL H.M.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	