



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 396 673 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2546/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : B29D 29/06

(22) Anmeldetag: 6.11.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1993

(45) Ausgabetag: 25.11.1993

(56) Entgegenhaltungen:

DD-PS 49674 DE-AS 1010727 DE-AS 1012865 DE-AS 1076030  
DE-AS 1108419 DE-OS 2441081 DE-PS 846619 US-PS 2602188  
US-PS 3608139 WO-0587/03565

(73) Patentinhaber:

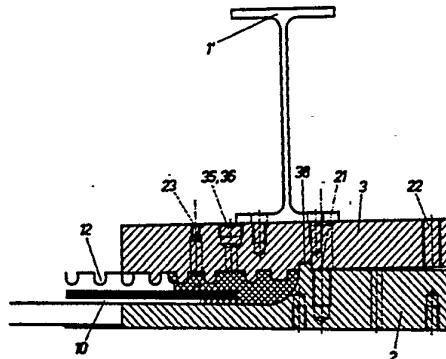
MASCHINENFABRIK ANDRITZ ACTIENGESSELLSCHAFT  
A-8045 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

ICKINGER GEORG DIPL.ING. DR.TECHN.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
RÜSLER JOHANN ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
SYROWATKA RUPERT ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
BACHLINGER WALTER  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
SCHEÜCHER PETER DIPLO.ING. DR.TECHN.  
KUMBERG, STEIERMARK (AT).

## (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES FÖRDERBANDGURTES

(57) Ein Verfahren zur Herstellung eines Förderbandgurtes mit einer Profilierung die als Nuten und Federn ausgebildet ist, wobei ein spannungsfreies Grundband an den Rändern mit Kunststoff beschichtet oder durch Spritzgießen mit Kunststoffrändern in einem oder mehreren Angüssen versehen wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung in die Kunststoffbeschichtung bzw. die Kunststoffränder nach Herstellung einer Richtungsnot im Grundband zur formschlüssigen seitlichen Bandlaufregelung bzw. -führung, die nach genauer Einstellung des Bandlaufes in sich endlos verläuft, eingeschnitten oder während der Beschichtung bzw. des Spritzgießens durch Verwendung einer profilierten Form hergestellt wird. Die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Oberform (3) und eine Unterform (2) zur Aufnahme des Förderbandgurtes (10) vorgesehen ist, die Oberform (3) gegenüber der Unterform (2) auf die Oberfläche des Förderbandgurtes (10) zu kippbar gelagert ist, daß die Form (2,3) mit einer Kunststoff-Zuführung (35) versehen ist, daß eine Führungswalze (9) für die Seitenführung des Förderbandgurtes (10) und eine Mehrfachschneideeinrichtung (7) für die Profilierung (12) vorgesehen ist.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Förderbandgurtes, der insbesondere an seinen Rändern eine in Längsrichtung des Bandes verlaufende Profilierung aufweist, die als Nuten bzw. als Vertiefungen und/oder als Federn bzw. Erhöhungen ausgebildet ist, wobei ein spannungsfreies Grundband, vorzugsweise mit Trägergewebeeinlage, an den Rändern mit Kunststoff beschichtet oder durch Spritzgießen mit Kunststoffrändern in einem oder mehreren Angüssen versehen wird. Sie bezieht sich weiters auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit zwei Umlenkwalzen, deren gegenseitiger Abstand mittels einer Spannvorrichtung einstellbar ist und die zum Tragen des Förderbandgurtes vorgesehen sind.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von hochgenauen, profilierten und genau geführten Förderbandgurten zu schaffen, mit denen bisher undenkbare Einsatzfälle in der Fördertechnik, Verfahrenstechnik, Anlagenbau und Umwelttechnik usw. ermöglicht werden. Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Förderbandgurte weisen an deren Rändern eine in Längsrichtung des Gurtes verlaufende Profilierung auf, die als Nuten bzw. als Vertiefungen und/oder als Feder bzw. Erhöhungen ausgebildet ist und zur präzisen Führung des Gurtes und/oder zu seiner Abdichtung vorgesehen ist. Dabei kann es für manche Anwendungsfälle vorteilhaft sein, wenn der Förderbandgurt aus mindestens einem Obergurt und mindestens einem Untergurt besteht, wobei die Profilierung am Rand der Unterseite des Obergurtes als Vertiefung und die Profilierung am Rand der Oberseite des Untergurtes als entsprechend formgleich gestaltete Erhöhung bzw. umgekehrt ausgebildet ist, so daß beim Aufeinanderlegen von Ober- und Untergurt der zwischen diesen beiden Gurten liegende Raum für das Transportgut gegen die Umgebung abgedichtet ist. Es kann aber auch die Profilierung in den Längs-Stirnseiten des Gurtes vorgesehen sein, wobei eine Längs-Stirnseite mit mindestens einer Nut bzw. Vertiefung und die andere Längs-Stirnseite mit mindestens einer entsprechend formgleich gestalteten Feder bzw. Erhöhung versehen ist. Dabei kann die Nut-Feder-Verbindung in der Art eines Schnappverschlusses ausgebildet sein.

Dieser Förderbandgurt, der als insbesondere zum Fördern von Transportgut in abgedeckter Lage (Unter- und Obergurt) in umschlossener, abgedichteter Lage zwei- und mehrteilig umfassendes, abdichtendes, das Fördergut dicht umschließendes Gurtmaterial ausgebildet sein kann, ist zum kontinuierlichen Beschicken und Durchlaufen von Behandlungszonen, beispielsweise Kühlzonen, Wärmezonen, Bestrahlungszonen, Druckkörper mit Über- bzw. Unterdruck (Entwässerungsmaschinen, z. B. als Transportschleuse im Ein-/Austragssystem eines Druckscheibenfilters) usw. geeignet.

Das eingangs näher bezeichnete Verfahren zur Herstellung eines solchen Förderbandgurtes ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung in die Kunststoffbeschichtung bzw. die Kunststoffränder nach Herstellung einer Richtungsnut im Grundband zur formschlüssigen seitlichen Bandlaufregelung bzw. -führung, die nach genauer Einstellung des Bandlaufes in sich endlos verläuft, eingeschnitten oder während der Beschichtung bzw. des Spritzgießens durch Verwendung einer profilierten Form hergestellt wird. Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Grundband durch einen Spannungsarm-Dauerlauf, insbesondere bei Hochtemperatur, in ein spannungsfreies Grundband übergeführt wird. Vorteilhafterweise werden dabei als Kunststoff Polyurethan-Elastomere verwendet.

Gegenstand der Erfindung ist weiters die eingangs näher bezeichnete Vorrichtung zur Durchführung des soeben genannten Verfahrens, die dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Oberform und eine Unterform zur Aufnahme des Förderbandgurtes, insbesondere seiner Ränder, vorgesehen ist, welche Formen gegebenenfalls heizbar sind, wobei die Oberform gegenüber der Unterform auf die Oberfläche des Förderbandgurtes zu kippbar gelagert ist, zwecks Abdichtung der Form gegen den Gurt, daß die Form mit einer Kunststoff-Zuführung versehen ist, daß mindestens eine Führungswalze bzw. ein Profilstück für die Seitenführung des Förderbandgurtes vorgesehen ist und daß eine Mehrfachschneideeinrichtung für die Profilierung vorgesehen ist. Dabei kann vorteilhafterweise die Mehrfachschneideeinrichtung ein mittels elektrischer Widerstandsheizung erwärmtes, insbesondere aus alternierend stromleitenden und isolierenden Platten aufgebautes Mehrfachkonturmesser sein. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Stromstärke der elektrischen Widerstandsheizung in Abhängigkeit von der Federkraft bzw. des Federweges, der durch die Schnittkraft in axialer Richtung wirkt, steuerbar ist. Bei zu geringer Erhitzung des Messers wird der Schneidwiderstand größer und die Auslenkung der Bandlaufregelung größer, so daß diese Auslenkung verbunden mit der Regelung der Heizstromstärke zu einer präzisen Mehrfachprofilierung führt.

Verfahren zum Beschichten von Gurträgern bzw. Spritzgießen von Rändern sind bereits durch die DE-AS 10 10 727, DE-AS 11 08 419 sowie die US-PS 3 608 139 bekannt geworden. Diese Verfahren dienen dazu, an die Kanten von Förderbändern einen Kantenschutz bzw. ein Kantenschutzprofil anzubringen. Ränder mit einer in Längsrichtung des Bandes verlaufenden Profilierung, wie dies der erfindungsgemäßen Aufgabenstellung entspricht, können aber durch diese Verfahren nicht hergestellt werden.

Erst durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es möglich geworden, Gurte mit einer präzisen Profilierung, insbesondere an den Rändern, herzustellen.

Dies ist besonders dann nötig, wenn jeweils zwei Förderbandgurte in einer Maschine deckungsgleich bzw. teilweise auch miteinander durch z. B. eine Nut-Feder-Verbindung verbunden werden sollen.

Vorrichtungen zur Fertigung von Förderbandgurten bzw. Keilriemen sind z. B. durch die US-PS 2 602 188 oder die DE-OS 24 41 081 bekannt geworden. Diese Vorrichtungen weisen zwei Umlenkwalzen auf, deren Abstand mittels Spannvorrichtungen einstellbar ist. Diese bekannten Vorrichtungen sind zur Aufnahme von

bereits fertig geformten Bändern, in der US-PS 2 602 188 keil- oder trapezförmige Keilriemen, vorgesehen. Ein Angießen bzw. Anspritzen von Rändern ist dadurch nicht möglich. Weiters können insbesondere keine Förderbandgurte mit an den Rändern in Längsrichtung verlaufender Profilierung erzeugt werden.

Derartige Fördergurte können erst mit der erfundungsgemäßen Vorrichtung hergestellt werden, wobei insbesondere durch eine Führungswalze bzw. ein Profilstück für die Seitenführung des Förderbandes und eine Mehrfachschneideeinrichtung eine präzise Profilierung ermöglicht wird.

Es sind auch bereits Schneidapparate mittels elektrischer Widerstandsheizung, z. B. aus der DD-PS 49 674 bekannt. In der DD-PS 49 674 wird zwischen zwei stromführenden Drähten eine Halbschale aus einem Vollmaterial herausgeschnitten. Eine präzise Profilierung, insbesondere Mehrfachprofilierung, ist mit einer derartigen Vorrichtung jedoch nicht möglich.

Die Erfindung wird nun an Hand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben; in diesen zeigen: Fig. 1 bis 4 an Hand von Teil-Querschnitten durch den Rand von mit dem erfundungsgemäßen Verfahren bzw. der erfundungsgemäßen Vorrichtung hergestellten Förderbandgurten verschiedene Möglichkeiten für die Längsprofilierung, Fig. 5 bis 8 an Hand ebensolcher Teil-Querschnitte den Eingriff von verschiedenen Profilwalzen in die Längsprofilierung von erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurten, Fig. 9 bis 11 an Hand schematischer Querschnitte die Möglichkeiten für eine Längsprofilierung der Längs-Stirnseiten eines erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurtes, Fig. 12 ein Schema für eine Verwendung eines solchen Förderbandgurtes, Fig. 13 eine Seitenansicht einer erfundungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung bzw. Profilierung einer erfundungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung bzw. Profilierung eines erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurtes, Fig. 14 eine Draufsicht auf einen Teil dieser Vorrichtung, Fig. 15 eine Teilsicht dieser Vorrichtung in Richtung des Pfeils (XV) in Fig. 13, Fig. 16 einen Seitenriß zu Fig. 14, Fig. 17 eine Teil-Grundrißdarstellung der Form für den Rand des Förderbandgurtes in der erfundungsgemäßen Vorrichtung, Fig. 18 einen Schnitt längs der Linie (XVIII-XVIII) in Fig. 17, Fig. 19 eine Teil-Draufsicht auf eine Übergangsstelle des erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurtes, Fig. 20 den zugehörigen Querschnitt durch den Gurtrand, Fig. 21 eine Teil-Draufsicht auf eine Variante einer Übergangsstelle des erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurtes, Fig. 22 den zugehörigen Querschnitt durch den Gurtrand, Fig. 23 nochmals einen Teil-Querschnitt durch den Rand eines erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurtes und die Gießform ähnlich Fig. 18, Fig. 24 eine Teil-Draufsicht auf eine weitere Variante der Übergangsstelle des erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurtes ähnlich Fig. 19, Fig. 25 den zugehörigen Querschnitt durch den Gurtrand, Fig. 26 die Mehrfachschneideeinrichtung bzw. den Schneidkopf für profilierte Förderbandgurte in perspektivischer Ansicht und Fig. 27 eine Ansicht gemäß Pfeil (A) in Fig. 26.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Teil-Querschnitte durch den Rand von erfundungsgemäß hergestellten Förderbandgurten zeigen verschiedene Möglichkeiten einer Längsprofilierung, z. B. zur Verbindung eines Obergurtes (19) mit einem Untergurt (18) an beiden Rändern, wobei das Transportgut, wie ein Filterkuchen, durch die Profilverschlüsse an den Rändern gegenüber den äußeren Bedingungen abgedichtet ist. Diese Profilierung kann - wie dargestellt - beispielsweise im Untergurt (18) als Erhöhung bzw. Feder und im Obergurt (19) als Vertiefung bzw. Nut ausgebildet sein. Dabei zeigen insbesondere die Fig. 3 und 4 eine Nut-Feder-Verbindung in der Art eines Schnappverschlusses.

Anstelle zweier Bänder (Untergurt (18) und Obergurt (19)) kann zum dichten Einschließen des Transportgutes auch nur ein einziger Gurt vorgesehen sein, dessen einer Randbereich mit dem anderen Randbereich mittels eines Nut-Feder-Profilverschlusses dichtend verbunden ist. Diese Möglichkeit wird später noch im Zusammenhang mit den Fig. 9 bis 12 näher erläutert.

Für diese Verwendung solcher dichtschließender bzw. materialumfassender Förderbandgurten bzw. für das Einlaufen solcher Förderbandgurten in Druckkammerbereichen mit Abdichtung ist es erforderlich, eine Genauigkeit bei der Bandherstellung auf mindestens  $\pm 0,2$  mm zu erreichen. Darüberhinaus muß einerseits die Oberfläche der Profilierung bzw. anderseits jene der Führungsnoten und Dichtungsnoten von hoher Qualität sein, um geringe Reibungsverluste einerseits bzw. Dichtheit anderseits zu gewährleisten.

Ein solcher erfundungsgemäß hergestellter profilierte Präzisionsgurt, wie er in den Fig. 1 bis 4 als Obergurt (19) und Untergurt (18) gezeigt ist, wird im weiteren allgemein mit dem Bezugszeichen (10) bezeichnet.

Die Fig. 5 bis 8 zeigen nun verschiedene Möglichkeiten zur exakten Seitenführung eines erfundungsgemäß hergestellten, profilierten Präzisionsgurtes mittels profiliertener Führungswalzen (9), im weiteren kurz Profilwalzen genannt (Profilwalzen mit Mehrfachprofil werden auch als Kammwalzen bezeichnet, vergl. Fig. 5, 6 und 8).

In Fig. 5 ist der Eingriff einer Führungswalze (9) mit Zweifachprofilierung mit dem Untergurt (18) gezeigt; Fig. 6 zeigt eine analoge Darstellung für den Obergurt (19), wobei sich diese Figuren auf den Anwendungsfall einer Entwässerungsmaschine beziehen. Die Profilwalze (9) ist formschlüssig mit der in Längsrichtung des Förderbandgurtes vorgesehenen Profilierung in Eingriff und bringt den auf eine Umlenk- bzw. Brustwalze (6) (Fig. 12, 13) auflaufenden Gurt (10) bzw. (18) bzw. (19) in die richtige Auflaufposition.

Fig. 7 zeigt die Seitenführung eines sowohl an seiner Oberseite als auch an seiner Unterseite mit einer Längsprofilierung versehenen Förderbandgurtes (10) mittels zweier Profilwalzen (9). Wenn die

Führungskräfte für das hochgenaue Auflaufen des Präzisionsgurtes sehr groß sind, so daß bei Einzelrollen ein Verlaufen des Gurts wegen der hohen Querkraft zu befürchten ist, wird die aus Fig. 8 ersichtliche Seitenführung verwendet, bei welcher ein Untergurt (18) mittels einer als Kammwalze ausgebildeten Profilwalze (9) geführt ist.

- 5 Der in den Fig. 9 bis 11 im Querschnitt gezeigte Förderbandgurt (10) ist an seinen Längs-Stirnseiten (30) mit einer Profilierung in der Art eines Schnappverschlusses versehen. Dadurch ist es möglich, den gemäß Fig. 12 über zwei Umlenkwalzen (6) in der Richtung des Pfeils (33) geführten, gemäß Fig. 10 schlauchförmig geschlossenen Gurt (10) in einer Aufgabestation (31) oben zu öffnen (vergl. Fig. 9), Transportgut in Richtung des Pfeils (31') in den schlauchförmigen Gurt (10) einzufüllen, dieses bis zu einer Abgabe- bzw.  
10 Austragstation (32) zu führen, dort den schlauchförmigen Gurt (10) nach unten zu öffnen und das Transportgut in Richtung des Pfeiles (32') abzugeben bzw. auszutragen. Das Transportgut ist dabei im Inneren des schlauchförmigen Förderbandgurtes (10) während des ganzen Transportweges von Aufgabestation (31) zur Abgabestation (32) von äußeren Einflüssen völlig geschützt.

Die Fig. 13 bis 16 zeigen eine Vorrichtung zur Durchführung eines erfundungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Präzisions-Förderbandgurten mit Längsprofilierung in verschiedenen Rissen bzw. Ansichten.

Mittels der Gieß- oder Injektionstechnik ist grundsätzlich die Herstellung präziser Förderbandgurte aus Elastomeren möglich. Durch die Begrenzung des Schußgewichtes, d. h. der mit der Gieß- bzw. Injektionsmaschine auf einmal verarbeitbaren Elastomer-Menge, wird die Größe bzw. Länge der Gurte eingeschränkt. Eine wirtschaftliche Herstellung von größeren Gurten ist somit nur mittels Extrudierverfahren (Stranggießen) oder in der diskontinuierlichen Fertigung mittels Beschichtung bzw. Aufklebung durchführbar.

Beim Extrudierverfahren können zwar Bänder bzw. Gurte mit beliebiger Länge hergestellt werden, die jedoch zur Herstellung eines Endlosbandes bzw. -gurtes wiederum geschäftet werden müssen, wobei dort die Genauigkeits- und Festigkeitsprobleme wie im diskontinuierlichen Herstellungsverfahren auftreten.

Diese Problematik wird mit dem erfundungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von hochgenauen, profilierten Förderbandgurten bzw. der zur Durchführung dieses Verfahrens vorgesehenen Vorrichtung gelöst.

Die in den Fig. 13 bis 16 dargestellte Vorrichtung dient insbesondere zur diskontinuierlichen Herstellung von profilierten Präzisionsgurten bzw. zur Beschichtung bzw. zum Anguß von Rändern bzw. Profilen an Förderbandgurte. Der Grundrahmen (1) wird beim Gießvorgang um 30° in Bandrichtung schräggestellt, um etwaige Blasenbildung durch gerichtete Strömung zu vermeiden. Der zu beschichtende Präzisionsgurt (10) wird von zwei Umlenkwalzen (6) getragen und mittels einer Spanneinrichtung (11) auf die gewünschte Spannung gebracht. Der Gurt (10) bzw. dessen Rand oder dessen Ränder verläuft bzw. verlaufen zwischen einer Unterform (2) und einer Oberform (3), die mittels einer Warmluftheizung (8) (ca. 60-70 °C) beheizt sind. Mittels der Profilwalzen (9) wird das Band bzw. der Gurt (10) mit Hilfe einer gegebenenfalls vorgesehenen Richtungsnut seitlich exakt geführt und mittels der Mehrfachprofilereinrichtung (7), die ein mittels elektrischer Widerstandsheizung erwärmtes Mehrfachkonturmesser sein kann, die Profilierung (12) in Längsrichtung hergestellt.

Der Regelmotor (4) treibt über ein Getriebe (5) eine Umlenkwalze (6) an. Mit (34) ist in Fig. 14 die Symmetriearchse bezeichnet.

In Fig. 17 ist ein Detail der erfundungsgemäßen Vorrichtung, insbesondere zur Beschichtung und zum Angießen von profilierten Rändern an vorhandenen endlosgefertigten Gurtmaterialien, im Grundriß bzw. in der Draufsicht dargestellt. Ein Rand des Förderbandgurtes (10) ist zwischen der Unterform (2) und der Oberform (3) eingeschlossen, welche Formen (2), (3) gegeneinander mittels der Kippverbindung (21) kippbar sind (vergl. die Darstellung in Fig. 18), welcher Kippvorgang mittels der Spannschrauben (22) einstellbar ist. Die Oberform (3) ist mittels eines Stützträgers (1') (Fig. 18) nach oben abgestützt und der profilierte Präzisionsgurt (10) mit der Profilierung (12) wird mittels der Niederhalter-Schrauben (23) an der Unterform (2) fixiert. Mit (35) ist eine Angußöffnung und mit (36) eine Entlüftungsöffnung bezeichnet, (37) ist eine stirnseitige Dichtung (Fig. 17) und (38) eine Dichtung zwischen Oberform (3) und Unterform (2) (Fig. 18).

Die Arbeitsweise bei der Herstellung eines Fördergurtbandes bzw. Filtergurtbandes ist dabei wie folgt: zunächst wird das Gurtband (10) in die Vorrichtung gemäß Fig. 13 eingebaut mit anschließendem Einrichten der Regulierwalzen in beiden Drehrichtungen, die Gurtverlaufstoleranz pro Bandumlauf ist in Drehrichtung zum Schneidkopf bzw. der Mehrfachprofilereinrichtung (7) mit 0,1 mm und in Richtung Antrieb mit 5 mm festgelegt.

Dann wird der Betriebsstundenzählerstand festgestellt, der Siebverlaufendschalter eingestellt und ein 60-stündiger Recklauf mit einer Gurtvorspannung von 25-30 Kp/cm, die einem Durchhang von 15 bis 13 cm entspricht, durchgeführt.

Dann wird das Gurtband mit dem Schneidkopf (eine Schneide) von Hand auf eine bestimmte Breite beschnitten und die Richtnut und Abreißnut hergestellt.

Dann wird mit dem Schneidsupportmesser von Hand bis zur Gewebe-Unterseite eingeschnitten.

Dann werden in einem Durchgang die Gummiendstreifen bis zum Gewebe abgerissen.

Dann wird die Warmluftheizung (8) montiert und die Formen auf 70 °C aufgeheizt.

Dann erfolgt der Polyurethan-Guß in folgender Weise:

- 1.) Die Oberform (3) wird mittels Gehänge genau in die geschnittene Nut des Gummis und Feder der Unterform (2) abgesenkt.
- 2.) Der Stützträger (1') wird entfernt und die Schraubenreihe der Kippverbindung (21) wird von einer Seite beginnend mehrmals (drei Durchgänge) von Hand leicht angezogen.
- 5 3.) Die Reihe der Spannschrauben (22) wird von einer Seite beginnend in mindestens drei Durchgängen von Hand angezogen, bis die Oberform (3) kippt und am Gummi des Gurtbandes (10) dicht anliegt.
- 4.) Die Reihe der Niederhalter-Schrauben (23), die mit Teflonband gedichtet ist, wird leicht von Hand angezogen, bis der Bolzen den Gummi des Gurtbandes (10) an der Unterform (2) fixiert.
- 10 5.) Die Form (2), (3) mit dem Gurtband (10) wird bei erreichter Formtemperatur von 70 °C in Schräglage gebracht, ein Mindestvakuum von 80 % angelegt und so zum Guß vorbereitet.
- 6.) Nach 20-stündiger Temperierung bei 70 °C wird die Warmluftheizung (8) entfernt und das Gurtband um ein Drittel der Umfangslänge nachgeföhrt; dann wird der Vorgang ab Punkt 1.) solange wiederholt, bis das Gurtband fertiggestellt ist.

15 Dann erfolgt das Schneiden der verbleibenden Nuten mit der Mehrfachprofilereinrichtung bzw. den Schneidkopf (7).

Schließlich wird das Gurtband gereinigt und wieder ausgebaut. Es ist nunmehr ein fertiger profiliert Präzisionsgurt (10).

20 Die Genauigkeit der Bandführung ist somit nicht nur im Betrieb eines Förderbandgurtes bzw. eines Filtergurtbandes von wesentlichem Einfluß, sondern auch während der Herstellung bzw. Fertigbearbeitung der Bänder (beim Verfahren der Beschichtung, z. B. der Ränder usw.) von großer Wichtigkeit.

Es sind Bandregulierungen und Bandführungen bekannt, die mittels Querstellens einer Regulierwalze seitliche Kräfte auf das Band aufbringen, wobei eine ständige Pendelbewegung des Bandes erfolgt. 25 Darüberhinaus gibt es Bandregulierungen, die an den Umlenkwalzen durch Verschieben der Walzenachse einen Bandlauf regulieren können und somit den seitlichen Verlauf des Bandes steuern können.

Bei diesen Regulierungen ist auf alle Fälle ein Regulierbereich notwendig, sodaß zwischen dem Verlauf bzw. der Abweichung des Bandes und der Steuerbewegung Zeit verstreicht und eine Toleranzbreite, die über das geforderte Maß der Genauigkeit hinausgeht, notwendig ist.

30 Mittels der erfindungsgemäß hergestellten längsprofilierten Präzisionsbänder bzw. -gurten ist es zusammen mit den Profilwalzen für die Seitenführung möglich, einen Zwangsauflauf auf die Umlenkwalze zu erreichen, sodaß keine Steuertätigkeit notwendig wird und die Toleranzbreite in dem Bereich der geforderten Genauigkeit von  $\pm 0,2$  mm möglich wird.

35 Diese Profilwalzen bzw. Führungswalzen werden vorteilhaft am äußeren Bereich des Bandes bzw. Gurtes angeordnet, sodaß die elastische Verformung des inneren Bereiches des Bandes bzw. Gurtes keinen Einfluß auf die Genauigkeit der Außenkonturen hat. Bei Verwendung von herkömmlichen Bandregulierungen kann der Toleranzbereich der Führung nur so genau sein, wie es die Genauigkeit der Führungsnut oder der Randbegrenzung des Bandes bzw. Gurtes, die zur Regelung der Seitenführung dient, zuläßt. Das heißt, daß es für eine Bandregulierung für hochgenauen Bandlauf notwendig ist, am Band eine präzise Kante bzw. Abtastnut zu schaffen.

40 In Fig. 19 ist nun in Draufsicht und in Fig. 20 im zugehörigen Querschnitt die Armierung einer Übergangsstelle beim erfindungsgemäß hergestellten Gurt bzw. Band gezeigt. Mit (14) ist das Basisband bezeichnet, in dessen Randbereich eine Lochung (17) angebracht ist zur formschlüssigen Verbindung mit dem Kunststoff-Anguß bzw. profilierter Rand (15).

45 In Fig. 21 ist ebenfalls in Draufsicht und in Fig. 22 im zugehörigen Querschnitt das Vorsehen einer Gewebeeinlage (13) zur Verbindung der Kunststoffangüsse (15) gezeigt.

Die Fig. 23 zeigt analog zur Darstellung in Fig. 18 einen Querschnitt durch den Rand des Gurtes (10) mit angelegter und gekippter Gießform (2), (3), wobei die formschlüssige Verbindung der Kunststoff-Angüsse (15) mittels Gewebeeinlage (13) (analog zu Fig. 21, 22) dargestellt ist; die übrigen Bezugszeichen sind im Zusammenhang mit Fig. 18 bereits erklärt worden.

50 Die Fig. 24 zeigt in Draufsicht und die Fig. 25 im zugehörigen Querschnitt die Armierung einer Übergangsstelle bzw. die Verbindung von Angüssen (15) mittels Gewebeeinlage (13) und Lochung (17); ein Dichtstück (16) aus Polyurethan dient zur Abdichtung des Endlosbandes gegenüber der Ober- und Unterform (3), (2) um eine vakuumgerechte, blasenfreie Abgußform zu erreichen; die übrigen Bezugszeichen sind bereits im Zusammenhang mit den Fig. 19 bis 22 erläutert worden.

55 Fig. 26 zeigt eine perspektivische bzw. axonometrische Darstellung der Mehrfachschneideeinrichtung bzw. Mehrfachprofilereinrichtung (7) gemäß Fig. 13, d. h. eines Schneidkopfes für die erfindungsgemäß hergestellten profilierten Präzisionsgurte (10). Der elektrisch leitende, vorzugsweise aus Kupfer bestehende Elektrodenanschluß (40) ist vom ebenfalls elektrisch leitenden Masseanschluß (41) durch Isolierplatten (42) getrennt. Mittels des Klemmstücks (43) sind die Schneidmesser (44) an die mit den Anschlüssen (40), (41) elektrisch leitend verbundenen Platten angepreßt und werden daher vom elektrischen Strom durchflossen. Mit (45) ist das nächste Schneidelement des Mehrfachkonturmessers angedeutet.

Fig. 27 zeigt eine Ansicht in Richtung des Pfeils (A) in Fig. 26; das elektrisch erwärmte Schneidmesser (44) schneidet aus dem umlaufenden (Pfeil) Förderbandgurt (10) die Profilierung (12) (bzw. eine Nut derselben) aus. Die elektrische Stromstärke durch das Schneidmesser (44) wird in Abhängigkeit vom Schneidwiderstand gesteuert.

5

10

## PATENTANSPRÜCHE

- 15 1. Verfahren zur Herstellung eines Förderbandgurtes, der insbesondere an seinen Rändern eine in Längsrichtung des Bandes verlaufende Profilierung aufweist, die als Nuten bzw. als Vertiefungen und/oder als Federn bzw. Erhöhungen ausgebildet ist, wobei ein spannungsfreies Grundband, vorzugsweise mit Trägergewebeeinlage, an den Rändern mit Kunststoff beschichtet oder durch Spritzgießen mit Kunststoffrändern in einem oder mehreren Angüssen versehen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung in die Kunststoffbeschichtung bzw. die Kunststoffränder nach Herstellung einer Richtungsnot im Grundband zur formschlüssigen seitlichen Bandlaufregelung bzw. -führung, die nach genauer Einstellung des Bandlaufes in sich endlos verläuft, eingeschnitten oder während der Beschichtung bzw. des Spritzgießens durch Verwendung einer profilierten Form hergestellt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundband durch einen Spannungsarm-Dauerlauf, insbesondere bei Hochtemperatur, in ein spannungsfreies Gurtband übergeführt wird.
- 25 3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit zwei Umlenkwalzen, deren gegenseitiger Abstand mittels einer Spannvorrichtung einstellbar ist und die zum Tragen des Förderbandgurtes vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine Oberform (3) und eine Unterform (2) zur Aufnahme des Förderbandgurtes (10), insbesondere seiner Ränder, vorgesehen ist, welche Formen (2, 3) gegebenenfalls heizbar sind, wobei die Oberform (3) gegenüber der Unterform (2) auf die Oberfläche des Förderbandgurtes (10) zu kippbar gelagert ist, zwecks Abdichtung der Form gegen den Gurt (10), daß die Form (2, 3) mit einer Kunststoff-Zuführung (35) versehen ist, daß mindestens eine Führungswalze bzw. ein Profilstück (9) für die Seitenführung des Förderbandgurtes (10) vorgesehen ist und daß eine Mehrfachschneideinrichtung (7) für die Profilierung (12) vorgesehen ist.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrfachschneideinrichtung (7) ein mittels elektrischer Widerstandsheizung erwärmtes, insbesondere aus alternierend Strom leitenden (41) und isolierenden (42) Platten aufgebautes, Mehrfachkonturmesser ist.
- 35 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromstärke der elektrischen Widerstandsheizung des Mehrfachkonturmessers (7) in Abhängigkeit von der Federkraft bzw. des Federweges, der durch die Schnittkraft in axialer Richtung wirkt, steuerbar ist.

40

45

Hiezu 7 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

25. 11.1993

Int. Cl.<sup>5</sup>: B29D 29/06

Blatt 1

Fig. 1

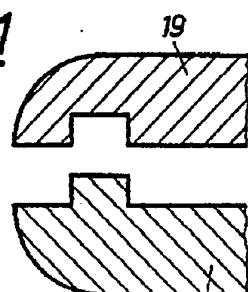


Fig. 2

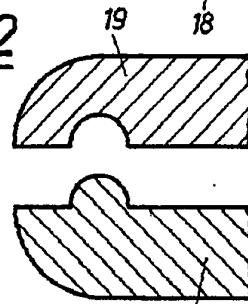


Fig. 3

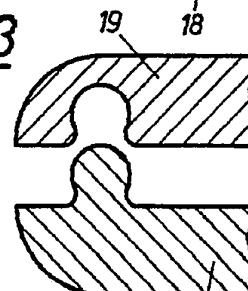


Fig. 4

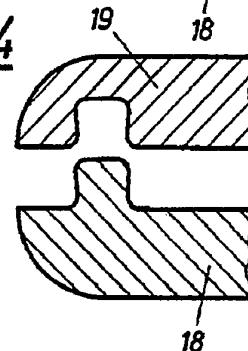


Fig. 5

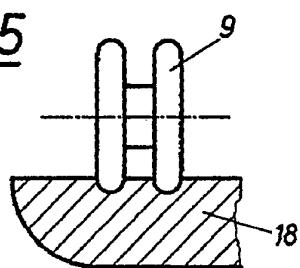


Fig. 6

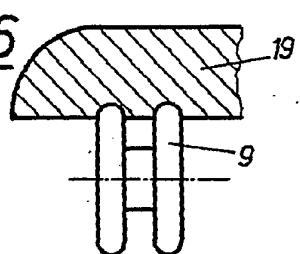


Fig. 7

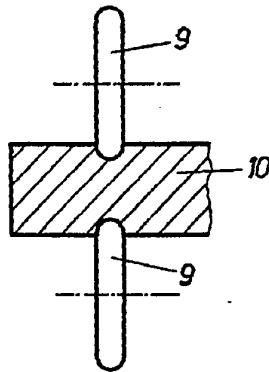
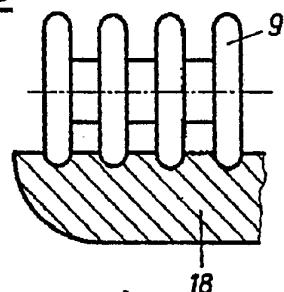


Fig. 8

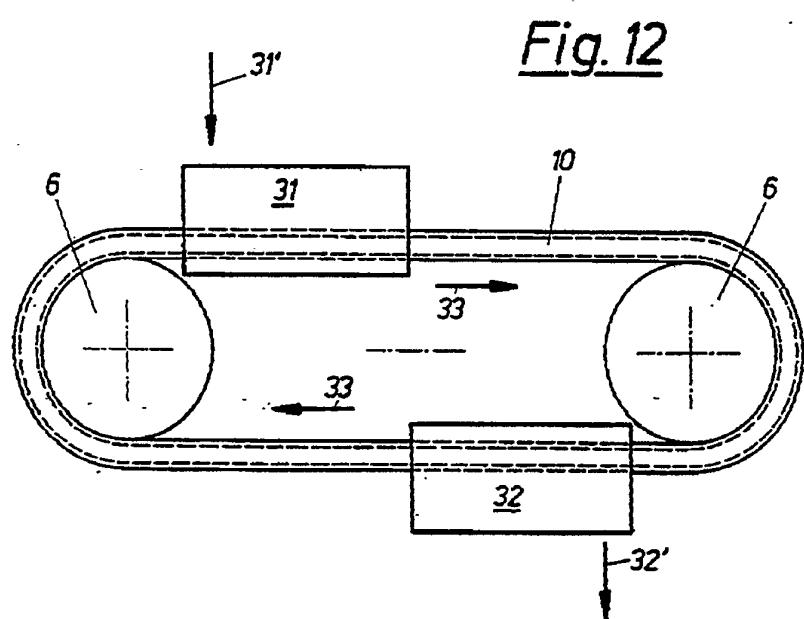
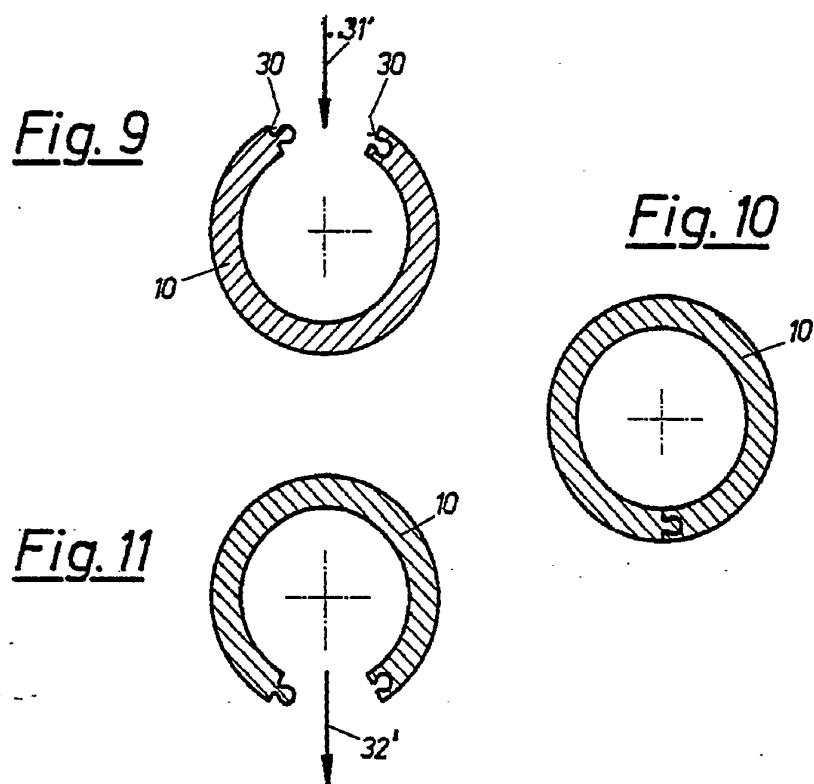


Ausgegeben

25. 11.1993

Int. Cl<sup>5</sup>: B29D 29/06

Blatt 2



Ausgegeben

25. 11.1993

Int. Cl. 5: B29D 29/06

Blatt 3

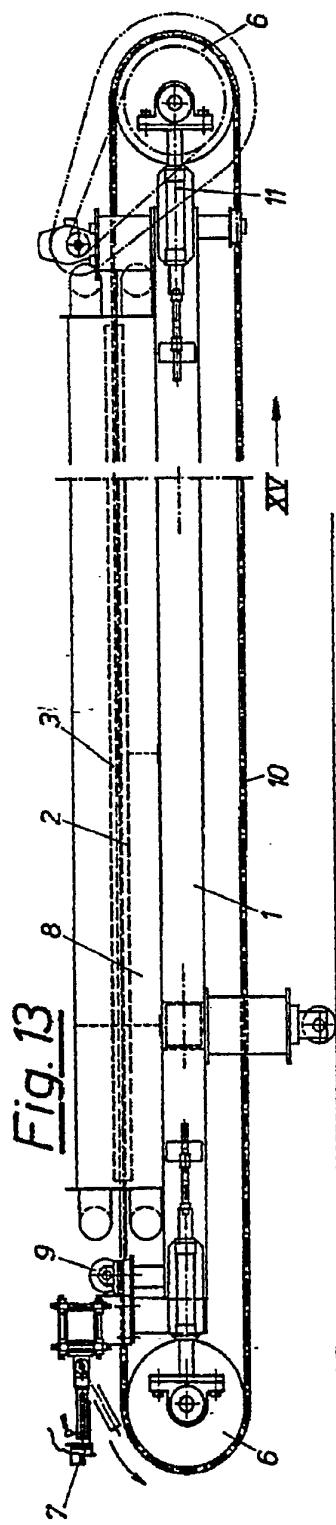


Fig. 14

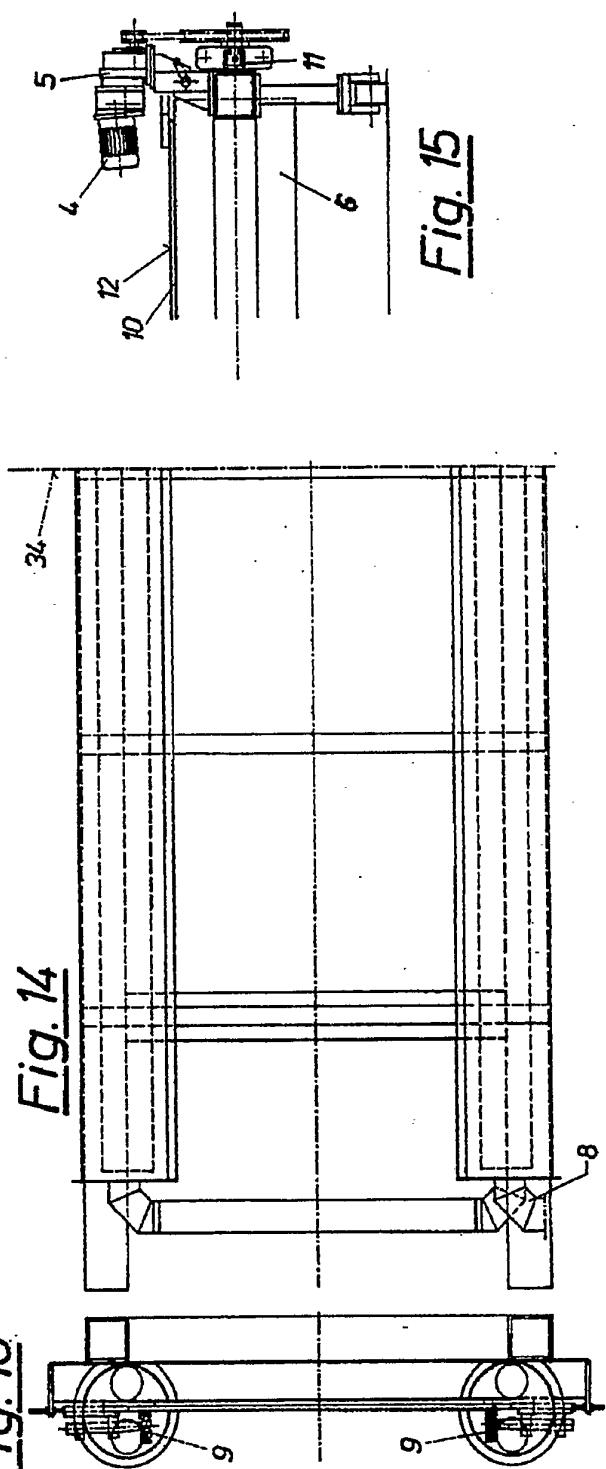


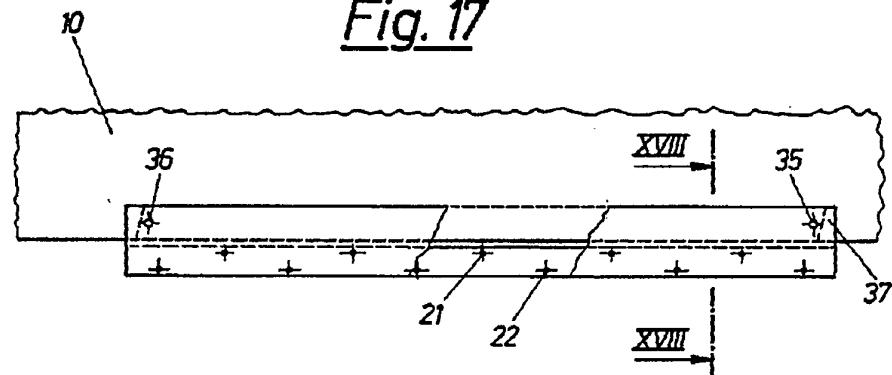
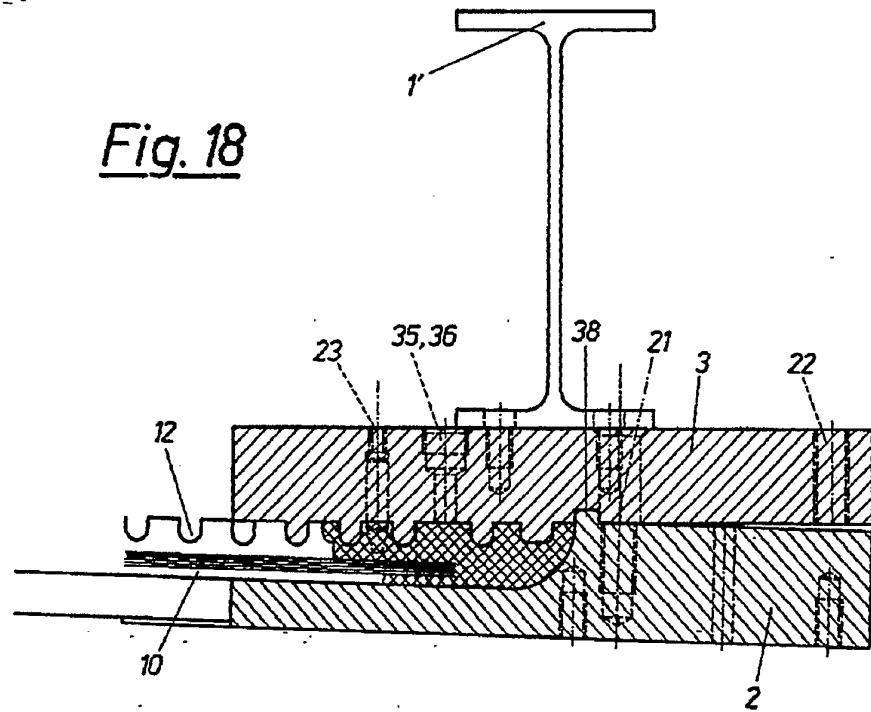
Fig. 16

Ausgegeben

25. 11.1993

Int. Cl.<sup>5</sup>: B29D 29/06

Blatt 4

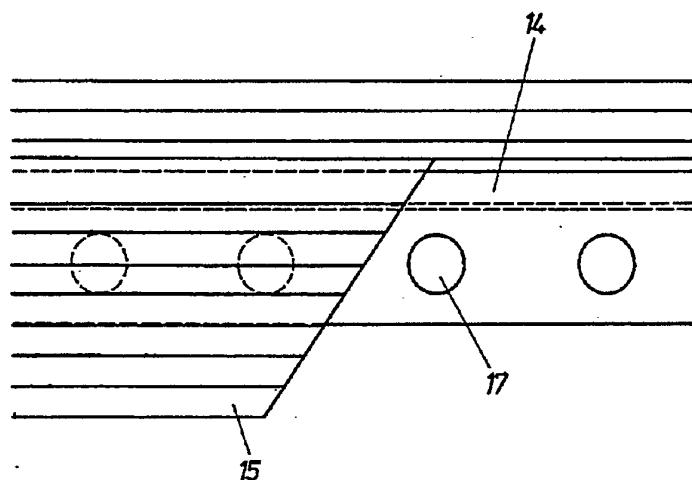
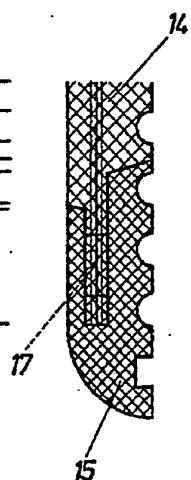
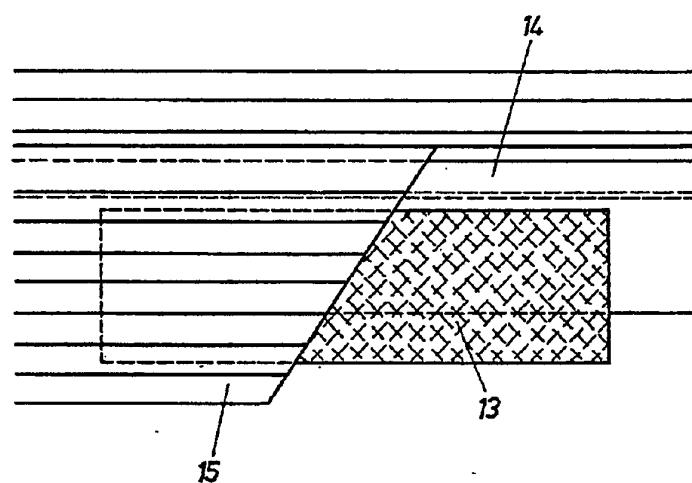
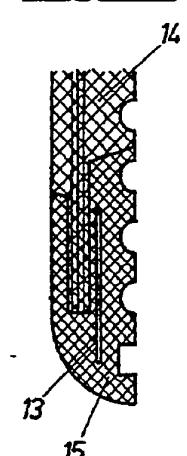
Fig. 17Fig. 18

Ausgegeben

25. 11.1993

Int. Cl.<sup>5</sup>: B29D 29/06

Blatt 5

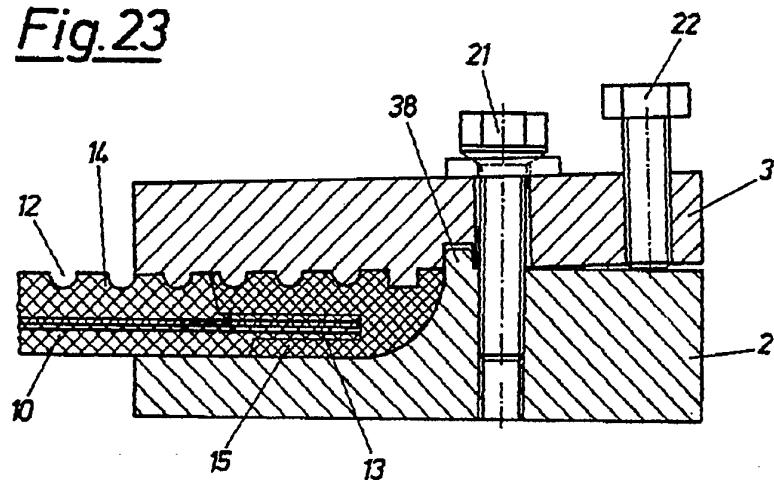
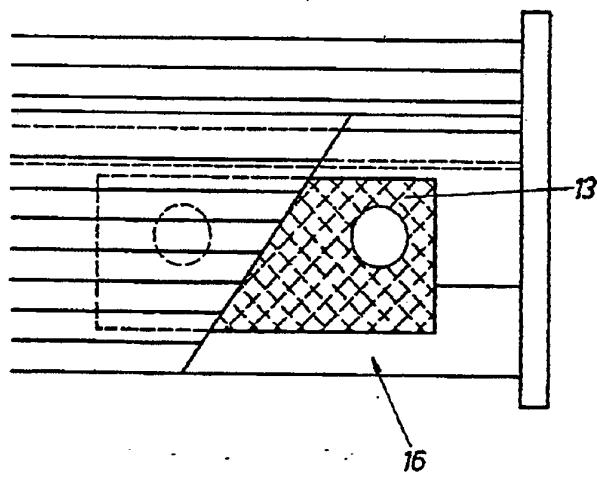
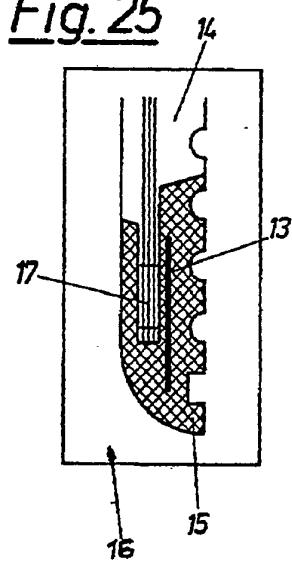
Fig. 19Fig. 20Fig. 21Fig. 22

Ausgegeben

25. 11.1993

Int. CL<sup>5</sup>: B29D 29/06

Blatt 6

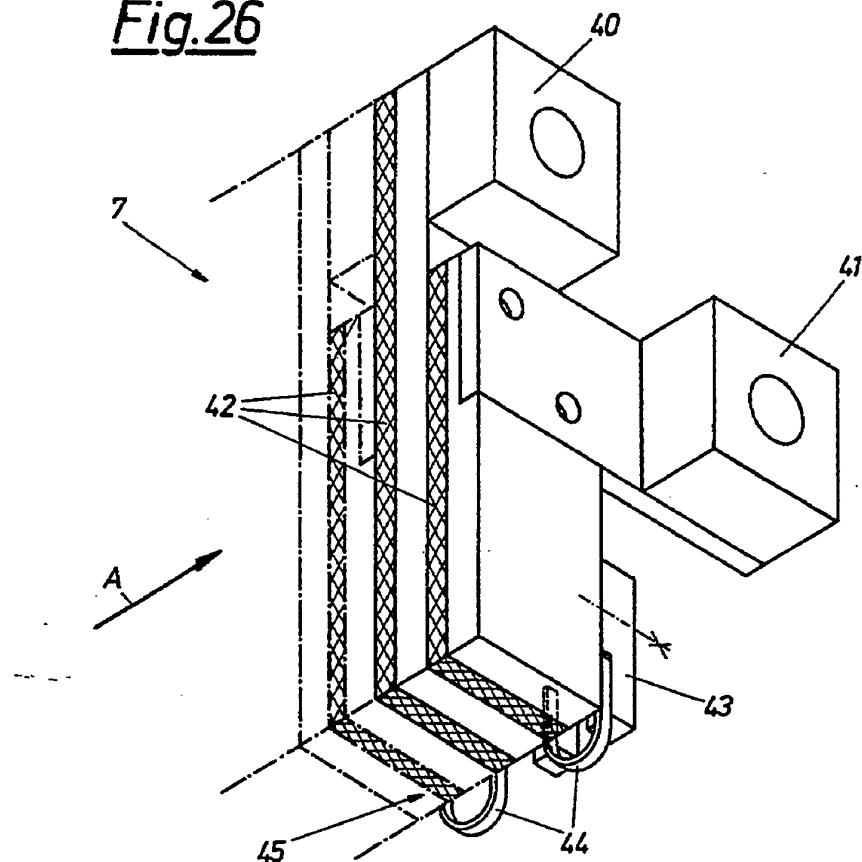
Fig. 23Fig. 24Fig. 25

Ausgegeben

25. 11.1993

Int. Cl.<sup>5</sup>: B29D 29/06

Blatt 7

Fig.26Fig.27