

(19)

österreichisches
patentamt

(10)

AT 503 597 B1 2008-03-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 678/2006

(51) Int. Cl.⁸: F26B 19/00 (2006.01)

C21D 1/00 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 2006-04-21

C21D 1/667 (2006.01)

(43) Veröffentlicht am: 2008-03-15

C21D 1/76 (2006.01)

C21D 6/02 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

C21D 9/52 (2006.01)

C21D 9/56 (2006.01)

C21D 9/573 (2006.01)

(61) Zusatz zu Veröffentlichungs-Nr.: 502 239

(73) Patentanmelder:

EBNER INDUSTRIEOFENBAU

GESELLSCHAFT M.B.H.

A-4060 LEONDING (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN EINES METALLBANDES

(57) Es wird von einer Vorrichtung zum Kühlen eines abschnitten (10) mit einander zum jeweiligen Düsenkanal Metallbandes (1) nach Patent Nr. AT 502 239 B1 mit (8) ergänzenden Auswölbungen (11) formen und daß die wenigstens zwei einander bezüglich des in seiner zwischen den Auswölbungen (11) zumindest in einem Längsrichtung kontinuierlich geförderten Metallbandes (1) gegenüberliegenden Düsenfeldern, die (10) die Düsen (7) der beiden Düsenreihen abwechselnd gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichtete, an miteinander verbindende Trennwände (12) ergeben, von Blaskästen (3) für ein Kühlgas angeschlossene denen die Längswandabschnitte (10) zu den Längswänden Düsen (7) umfassen, und mit zwischen den Düsen (14) des Gaskanals (6) auseinanderlaufen.

(7) vorgesehenen Strömungskanälen (5) zum Abführen der an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme aus den Düsen (7) ausgegangen, wobei die Düsen (7) gruppenweise in mit seitlichem Abstand parallel nebeneinander gereihten Düsenleisten (4) zusammengefaßt sind, die aus mit den Blaskästen (3) verbundenen Gaskanälen (6) mit gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichteten, über die Länge der Düsenleisten (4) verteilten Düsenöffnungen bestehen, und wobei die Strömungskanäle (5) zum Abführen der Kühlgasströme zwischen den sich quer zu den Blaskästen (3) erstreckenden Düsenleisten (4) vorgesehen sind. Zur Verbesserung der Kühlgasableitung wird vorgeschlagen, daß die je mit zwei gegeneinander auf Lücke versetzten Düsenreihen versehenen Düsenleisten (4) die Düsen (7) zwischen zwei Längswand-

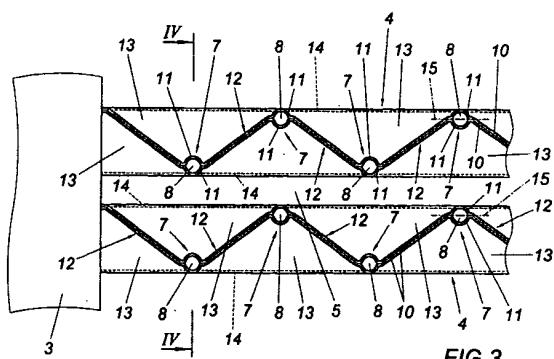


FIG.3

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Kühlen eines Metallbandes mit wenigstens zwei einander bezüglich des in seiner Längsrichtung kontinuierlich geförderten Metallbandes gegenüberliegenden Düsenfeldern, die gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichtet, an Blaskästen für ein Kühlgas angeschlossene Düsen umfassen, und mit zwischen den Düsen vorgesehenen Strömungskanälen zum Abführen der an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme aus den Düsen, wobei die Düsen gruppenweise in mit seitlichem Abstand parallel nebeneinander gereihten Düsenleisten zusammengefaßt sind, die aus mit den Blaskästen verbundenen Gaskanälen mit gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichteten, über die Länge der Düsenleisten verteilten Düsenöffnungen bestehen, und wobei die Strömungskanäle zum Abführen der Kühlgasströme zwischen den sich quer zu den Blaskästen erstreckenden Düsenleisten vorgesehen sind, nach Patent Nr. AT 502 239 B1.

Durch den Einsatz von Gaskanäle für das Kühlgas bildenden Düsenleisten können in einfacher Weise Düsenfelder mit Rundstrahldüsen vorgesehen werden, die sich durch die in den Düsenleisten angeordneten, über die Länge der Düsenleisten verteilten Düsenöffnungen ergeben. Wegen der Abstände zwischen den nebeneinander gereihten Düsenleisten ist für eine vorteilhafte Abfuhr der an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme gesorgt, die mit einem vergleichsweise geringen Druckverlust durch die Strömungskanäle zwischen den Düsenleisten abgezogen werden können. Aufgrund der Rundstrahldüsen bzw. von Düsen mit vergleichbaren Strahlausbildungen und der Abfuhr der an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme zwischen den Düsenleisten können somit vorteilhafte Kühlbedingungen für das Metallband eingehalten werden, so daß eine gleichmäßige Abkühlung des Metallbandes ohne Verwurfsgefahr gewährleistet werden kann. Werden Düsenleisten mit je zwei gegeneinander auf Lücke versetzten Düsenreihen eingesetzt, so ergeben sich trotz einer vergleichsweise großen Verteilungsdichte der Düsen einfache Konstruktionsverhältnisse. Bei einer Düsenausbildung in Form von Löchern in einer Deckenwand des Gaskanals bildet allerdings die Deckenwand ein örtliches Strömungshindernis für die an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme, was die gleichmäßige Abfuhr der umgelenkten Kühlgasströme über die Strömungskanäle zwischen den Düsenleisten aufgrund von Wirbelbildungen beeinträchtigen kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art zum Kühlen eines Metallbandes so auszustalten, daß die Abfuhr der an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme weiter verbessert werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die je mit zwei gegeneinander auf Lücke versetzten Düsenreihen versehenen Düsenleisten die Düsen zwischen zwei Längswandabschnitten mit einander zum jeweiligen Düsenkanal ergänzenden Auswölbungen formen und daß die zwischen den Auswölbungen in einem Randabschnitt aneinanderliegenden Längswandabschnitte die Düsen der beiden Düsenreihen abwechselnd miteinander verbindende Trennwände ergeben, von denen die Längswandabschnitte zu den Längswänden des Gaskanals auseinanderlaufen.

Da zufolge dieser Maßnahmen lediglich die Stirnflächen der Längsränder der Längswandabschnitte gegen die Bandoberfläche gerichtet sind und diese Längswandabschnitte zwischen den einzelnen Düsen in einem Randabschnitt aneinanderliegen, so daß sich im Bereich der aneinanderliegenden Randabschnitte zur Bandoberfläche senkrecht verlaufende Trennwände ergeben, die die Düsen der beiden Reihen abwechselnd verbinden, werden die bei Rundstrahldüsen an der Bandoberfläche nach allen Seiten gleichmäßig umgelenkten Kühlgasströme im Bereich der Düsenleisten durch die Trennwände in strömungstechnisch vorteilhafter Weise in zwei Teilströme unterteilt, die über die Strömungskanäle zwischen den Düsenleisten abgeführt werden. Die von den aneinanderliegenden Randabschnitten zu den Längswänden der Gaskanäle auseinanderlaufenden Längswandabschnitte bilden für den Rückfluß der Kühlgasströme Leitflächen, die entlang die umgelenkten Kühlgasströme zu den Strömungskanälen zwischen den Düsenleisten strömen, und zwar mit einer das Abströmen unterstützenden, vermindernden Wirbelausbildung.

Die Düsen selbst werden nicht nur durch eine Düsenöffnung, sondern zusätzlich durch einen Düsenkanal geformt, der sich jeweils zwischen den einander paarweise gegenüberliegenden Auswölbungen der beiden Längswandabschnitte jeder Düsenleiste ergibt. Damit wird eine durch die Ausrichtung des Düsenkanals bestimmte Austrittsrichtung für die Kühlgasströme unabhängig vom Querschnittsverlauf der Düsenleiste im Bereich der Düsen gewährleistet, insbesondere wenn die in Richtung der Düsenachsen gemessene Höhe der durch die aneinanderliegenden Längswandabschnitte der Düsenleisten gebildeten Trennwände zumindest dem mittleren Düsendurchmesser entspricht, weil in diesem Fall die Düsenkanäle eine ihrem mittleren Durchmesser entsprechende Mindestlänge aufweisen.

Da die Trennwände die Düsen der beiden Düsenreihen jeder Düsenleiste abwechselnd miteinander verbinden, würde bei einem Trennwandverlauf durch die Achsen der unmittelbar miteinander verbundenen Düsen die Auswölbung des Längswandabschnittes jeweils auf der von der anderen Düsenreihe abgekehrten Außenseite größer als die auf der anderen Düsenreihe zugekehrten Innenseite ausfallen, was bei einem Prägen der Auswölbungen zu unterschiedlichen Belastungen der Längswandabschnitte auf der Außen- und der Innenseite führt. Um die damit verbundenen Nachteile zu vermeiden, können die Stoßflächen zwischen den die Düsen formenden Längswandabschnitten im Bereich der einzelnen Düsen in einer in Längsrichtung der Düsenleiste verlaufenden Durchmesserebene der Düsen liegen, so daß sich hinsichtlich der einander paarweise gegenüberliegenden Auswölbungen der beiden Längswandabschnitte der Düsenleisten symmetrische Verhältnisse ergeben.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Düsenleiste einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Seitenansicht,
 Fig. 2 die Düsenleiste ausschnittsweise im Bereich der die Düsenreihen bildenden Längswandabschnitte in einer Seitenansicht in einem größeren Maßstab,
 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Düsenleiste nach der Fig. 2 und
 Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3.

Die dargestellte Kühlvorrichtung für ein Metallband 1 weist ein Gehäuse 2 auf, durch das das zu kühlende Metallband 1 in Vorschubrichtung s kontinuierlich gefördert wird. Zu beiden Seiten des Metallbandes 1 sind Blaskästen 3 für ein Kühlgas vorgesehen. An diese Blaskästen 3 sind Düsenleisten 4 angeschlossen, die parallel nebeneinander gereiht verlaufen und zwischen sich Strömungskanäle 5 bilden. Die Düsenleisten 4 selbst sind in Form eines im Querschnitt rechteckigen Gaskanals 6 ausgebildet, der sich von den Blaskästen 3 weg verjüngt und auf der dem Metallband 1 zugekehrten Seite Düsen 7 trägt, die je Düsenleiste 4 in zwei gegeneinander auf Lücke versetzten Reihen über die Länge der stirnseitig am jeweiligen Blaskasten 3 angeschlossenen Düsenleisten 4 verteilt sind, so daß sich ein Düsenfeld mit gleichmäßig über einen Oberflächenabschnitt des Metallbandes 1 verteilten Düsenkanälen 8 ergibt, wie dies insbesondere der Fig. 3 entnommen werden kann.

Die aus den Düsenkanälen 8 gegen die Bandoberfläche austretenden Kühlgasströme werden an der Bandoberfläche umgelenkt und durch die Strömungskanäle 5 zwischen den Düsenleisten 4 vom Metallband 1 abgeführt, wie dies durch Strömungspfeile in der Fig. 4 angedeutet ist. Da das Gehäuse 2 für die abgeführten Kühlgasströme einen Sammelraum bildet, kann das Kühlgas aus dem Gehäuse 2 über Abzugstutzen 9 abgeleitet werden. Gemäß dem Ausführungsbeispiel verlaufen die Düsenleisten 4 in Längsrichtung des Metallbandes 1, also in Vorschubrichtung s, was unter anderem die Ausbildung von Düsen 7 mit über die Länge der Düsenleisten unterschiedlichen Strömungsquerschnitten erlaubt, ohne eine ungleichmäßige Bandabkühlung befürchten zu müssen, weil aufgrund der untereinander gleichen Düsenleisten 4 eine gleichmäßige Strömungsverteilung des Kühlgases quer zur Bandlängsrichtung sichergestellt ist. Außerdem läßt sich die Kühlvorrichtung in einfacher Weise auf unterschiedliche Bandbreiten einstellen, wenn randseitige Düsenleisten 4 von den zugehörigen Blaskästen 3 abgesperrt

werden, so daß diese Düsenleisten 4 außerhalb der Breite des Metallbandes 1 nicht mehr mit Kühlgas beaufschlagt werden.

Die einzelnen Düsen 7 jeder Düsenleiste 4 werden zwischen zwei Längswandabschnitten 10 der Düsenleisten 4 geformt. Diese Längswandabschnitte 10 sind mit einander paarweise gegenüberliegenden, sich zu den Düsenkanälen 8 ergänzenden Auswölbungen 11 versehen, zwischen denen die Längswandabschnitte 10 in einem Randabschnitt aneinander liegen und die Düsen 7 der beiden Düsenreihen abwechselnd miteinander verbindende Trennwände 12 ergeben, wie dies vor allem aus der Fig. 3 hervorgeht. Von diesen Trennwänden 12 laufen die Längswandabschnitte 10 unter Ausbildung von Leitflächen 13 für die in die Strömungskanäle 5 rückfließenden Kühlgasströme zu den Längswänden 14 der Gaskanäle 6 der Düsenleisten 4 auseinander. Die Trennwände 12 teilen somit die an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme im Bereich jeder Düsenleiste 4 in zwei Teilströme und leiten sie entsprechend der Darstellung in der Fig. 4 nach beiden Seiten der Düsenleisten 4 ab, was für die Rückleitung der umgelenkten Kühlgasströme vorteilhafte Strömungsbedingungen schafft. Wegen der zu den Längswänden 14 des Gaskanals 6 auseinanderlaufenden Längswandabschnitte 10 ergeben sich im Einströmbereich der einzelnen Düsenkanäle 8 allerdings Unsymmetrien, die sich auf die Ausrichtung der aus den Düsen 7 austretenden Kühlgasströme nachteilig auswirken können. Um einen solchen nachteiligen Einfluß auszuschließen können die Düsenkanäle 8 eine Mindestlänge aufweisen, die ihrem mittleren Durchmesser entspricht.

Aus der Fig. 3 geht hervor, daß die Stoßflächen 15 zwischen den Längswandabschnitten 10 im Bereich der Düsen 7 in einer in Längsrichtung der Düsenleisten 4 verlaufenden Durchmesser-ebene der Düsenkanäle 8 liegen. Dies stellt eine vorteilhafte Voraussetzung für eine gleichmäßige Ausformung der einander paarweise gegenüberliegenden Auswölbungen 11 und damit eine gleichmäßigere Belastung der beiden Längswandabschnitte 10 beim Prägen der Auswölbungen 11 dar.

30 Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Kühlen eines Metallbandes mit wenigstens zwei einander bezüglich des in seiner Längsrichtung kontinuierlich geförderten Metallbandes gegenüberliegenden Düsenfeldern, die gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichtet, an Blaskästen für ein Kühlgas angeschlossene Düsen umfassen, und mit zwischen den Düsen vorgesehenen Strömungskanälen zum Abführen der an der Bandoberfläche umgelenkten Kühlgasströme aus den Düsen, wobei die Düsen gruppenweise in mit seitlichem Abstand parallel nebeneinander gereihten Düsenleisten zusammengefaßt sind, die aus mit den Blaskästen verbundenen Gaskanälen mit gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichteten, über die Länge der Düsenleisten verteilten Düsenöffnungen bestehen, und wobei die Strömungskanäle zum Abführen der Kühlgasströme zwischen den sich quer zu den Blaskästen erstreckenden Düsenleisten vorgesehen sind, nach Patent Nr. AT 502 239 B1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die je mit zwei gegeneinander auf Lücke versetzten Düsenreihen versehenen Düsenleisten (4) die Düsen (7) zwischen zwei Längswandabschnitten (10) mit einander zum jeweiligen Düsenkanal (8) ergänzenden Auswölbungen (11) formen und daß die zwischen den Auswölbungen (11) zumindest in einem Randabschnitt aneinanderliegenden Längswandabschnitte (10) die Düsen (7) der beiden Düsenreihen abwechselnd miteinander verbindende Trennwände (12) ergeben, von denen die Längswandabschnitte (10) zu den Längswänden (14) des Gaskanals (6) auseinanderlaufen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die in Richtung der Düsenkanäle (8) gemessene Höhe der durch die aneinanderliegenden Längswandabschnitte (10) der Düsenleisten (4) gebildeten Trennwände (12) zumindest dem mittleren Düsendurchmesser entspricht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Stoßflächen (15) zwischen den die Düsen (7) formenden Längswandabschnitten (10) im Bereich der einzelnen Düsen (7) in einer in Längsrichtung der Düsenleiste (4) verlaufenden Durchmesser-ebene der Düsen (7) liegen.

5

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

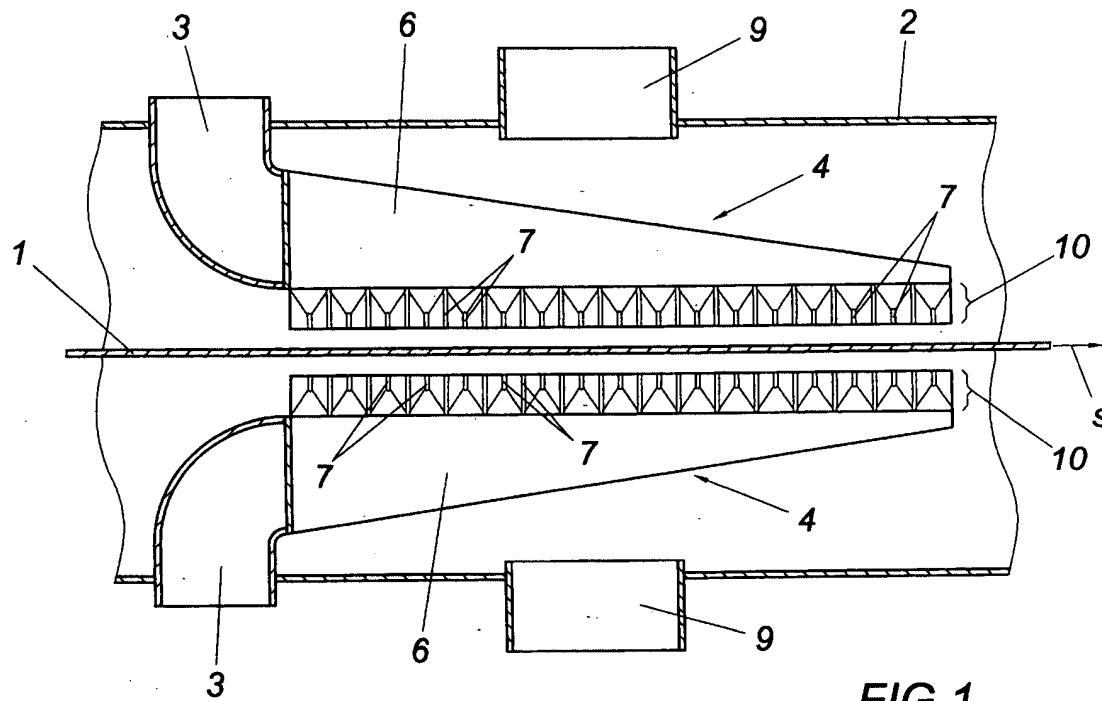
45

50

55

Int. Cl.⁸: *F26B 19/00* (2006.01)
C21D 1/00 (2006.01)
C21D 1/667 (2006.01)
C21D 1/776 (2006.01)
C21D 6/02 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01)
C21D 9/56 (2006.01)
C21D 9/573 (2006.01)

FIG. 1



Int. Cl. 8: *F26B 19/00* (2006.01)
C21D 1/00 (2006.01)
C21D 1/667 (2006.01)
C21D 1/776 (2006.01)
C21D 6/02 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01)
C21D 9/56 (2006.01)
C21D 9/573 (2006.01)

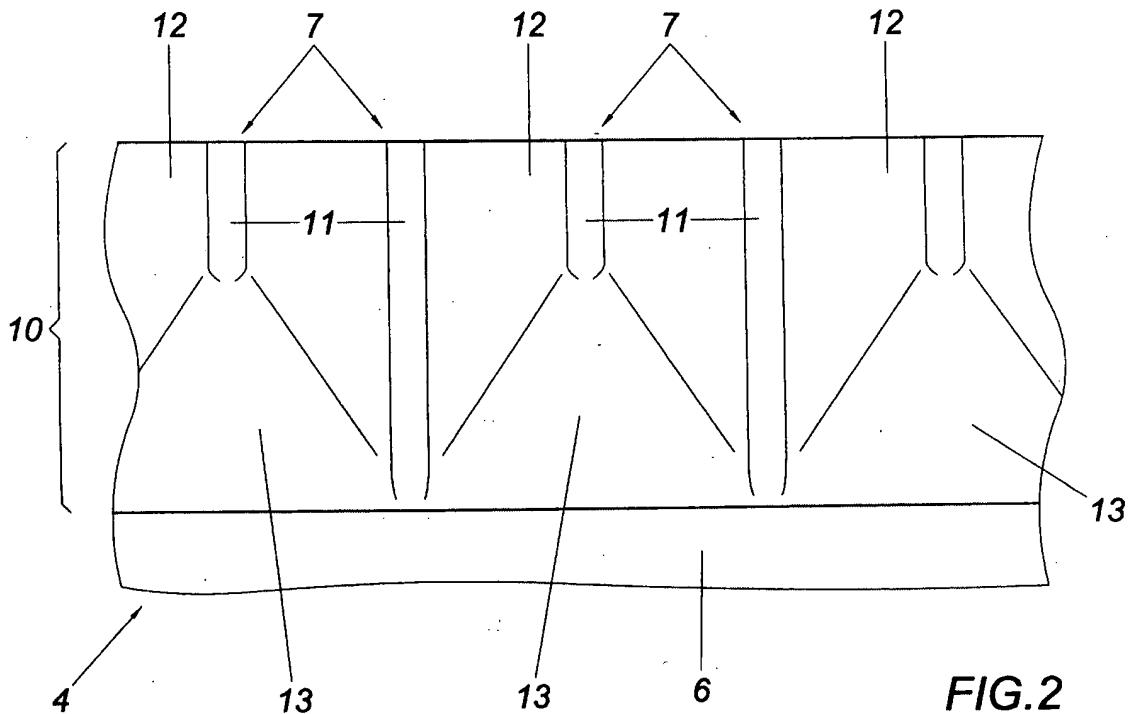
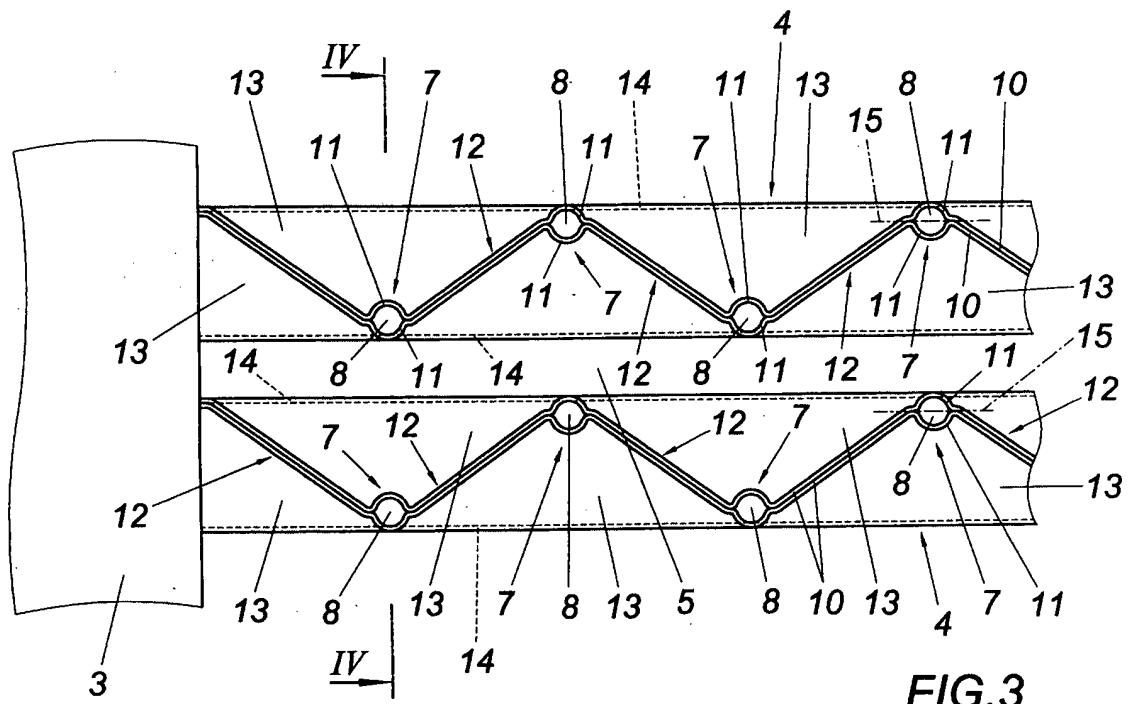


FIG.2

Int. Cl.⁸: F26B 19/00 (2006.01)
C21D 1/00 (2006.01)
C21D 1/667 (2006.01)
C21D 1/776 (2006.01)
C21D 6/02 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01)
C21D 9/56 (2006.01)
C21D 9/573 (2006.01)



Int. Cl. ⁸: *F26B 19/00* (2006.01)
C21D 1/00 (2006.01)
C21D 1/667 (2006.01)
C21D 1/776 (2006.01)
C21D 6/02 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01)
C21D 9/56 (2006.01)
C21D 9/573 (2006.01)

FIG.4

