

(19)



österreichisches  
patentamt

(10)

AT 503 597 A1 2007-11-15

(12)

# Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 678/2006**

(22) Anmeldetag: **21.04.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2007**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F26B 19/00** (2006.01),  
**C21D 1/00** (2006.01),  
**C21D 1/667** (2006.01),  
**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)

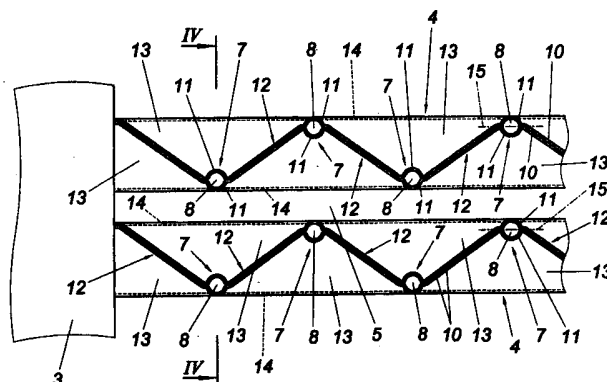
(61) Zusatz zu Anmelde-Nr.: 1288/05

(73) Patentanmelder:

EBNER INDUSTRIEOFENBAU  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-4060 LEONING (AT)

## (54) VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN EINES METALLBANDES

(57) Es wird von einer Vorrichtung zum Kühlen eines Metallbandes (1) nach Patent Nr. (A1288/2005) mit wenigstens zwei einander bezüglich des in seiner Längsrichtung kontinuierlich geförderten Metallbandes (1) gegenüberliegenden Düsenfeldern, die gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichtete, an Blaskästen (3) für ein Kühlgas angeschlossene Düsen (7) umfassen, und mit zwischen den Düsen (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 Längswandabschnitten (10) mit einander zum jeweiligen Düsenkanal (8) ergänzenden Auswölbungen (11) formen und dass die zwischen den Auswölbungen (11) zumindest in einem Randabschnitt aneinander liegenden 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) auseinander laufen.



AT 503 597 A1 2007-11-15

### Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird von einer Vorrichtung zum Kühlen eines Metallbandes (1) nach Patent Nr. (A1288/2005) mit wenigstens zwei einander bezüglich des in seiner Längsrichtung kontinuierlich geförderten Metallbandes (1) gegenüberliegenden Düsenfeldern, die gegen die jeweilige Bandoberfläche gerichtete, an Blaskästen (3) für ein Kühlgas angeschlossene Düsen (7) umfassen, und mit zwischen den Düsen (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 nebeneinandergereihten 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 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.

(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 gerichtete, 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 nebeneinandergereihten 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.

(A1288/2005).

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 nebeneinandergereihten 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 Verwerfungsgefahr 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 auszugestalten, 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, verminderten 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 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 Durchmessersebene 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 nebeneinandergereiht 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 Einstrombereich 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 Durchmessersebene 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.

*Autogramm*

### 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 gerichtete, 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 nebeneinandergereihten 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. (A1288/2005), 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.



004154  
-2-

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 Durchmesserebene der Düsen (7) liegen.

Linz, am 20. April 2006

Ebner Industrieofenbau Gesellschaft m.b.H.  
durch:

*Stiborlun*

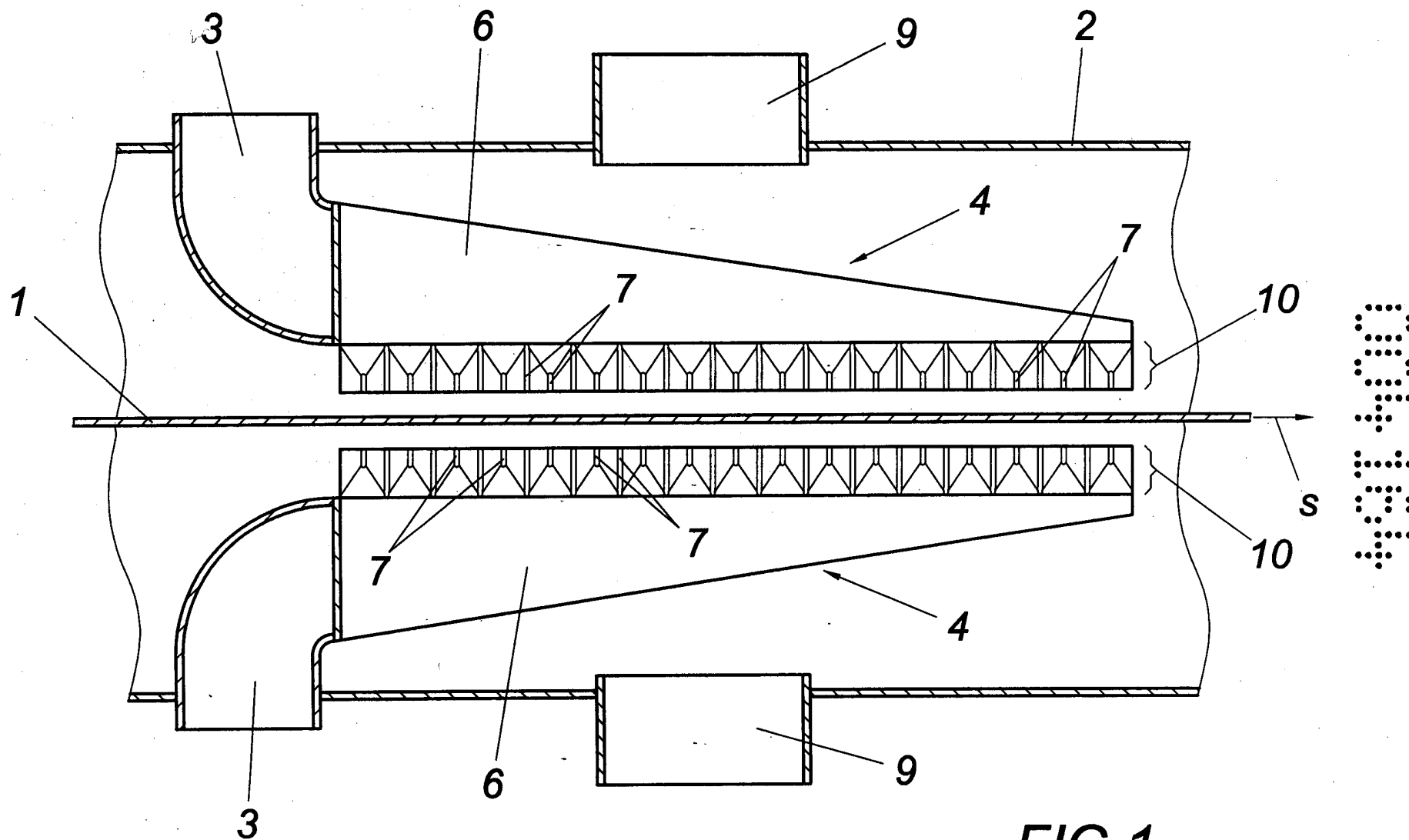
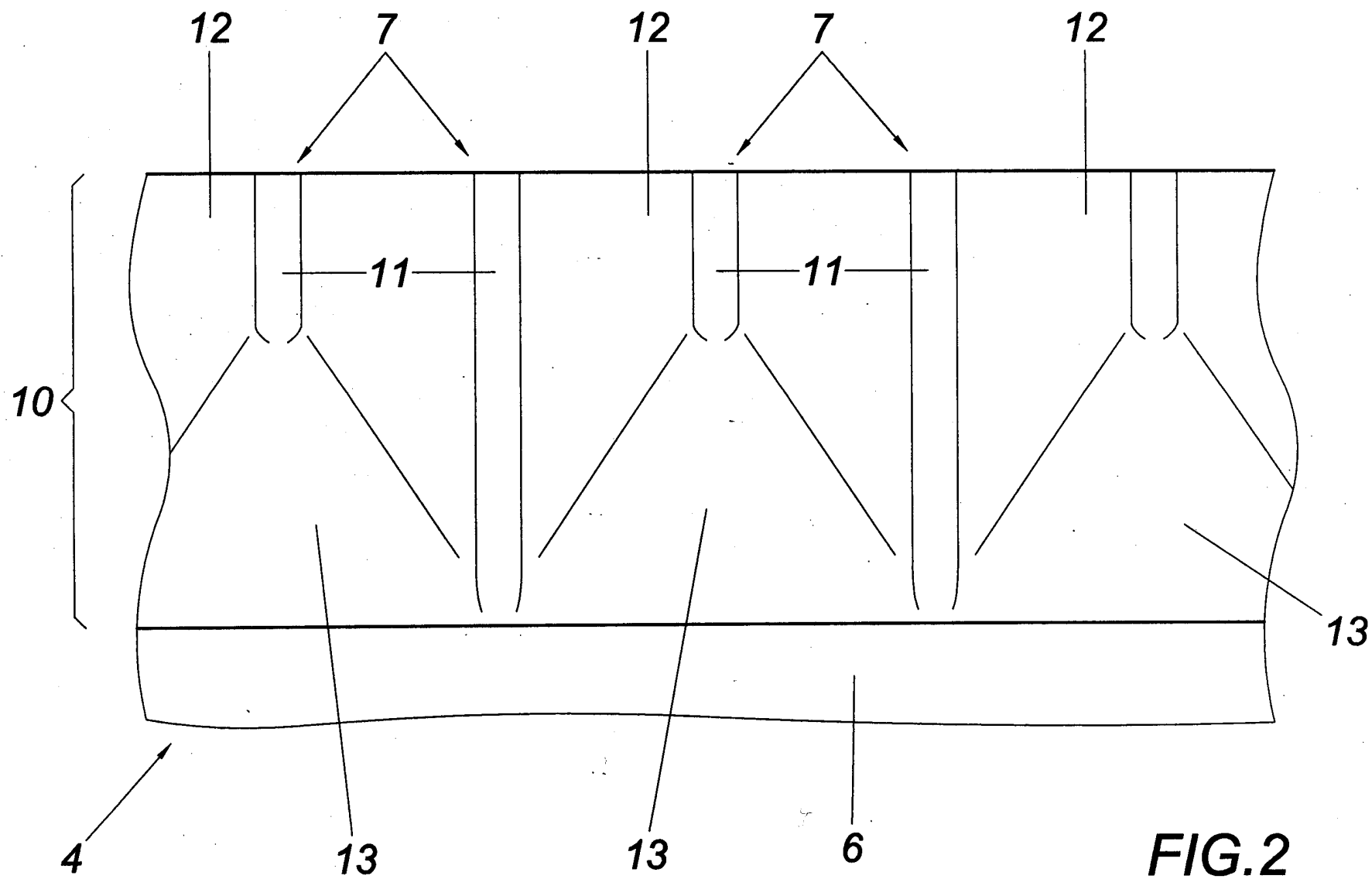
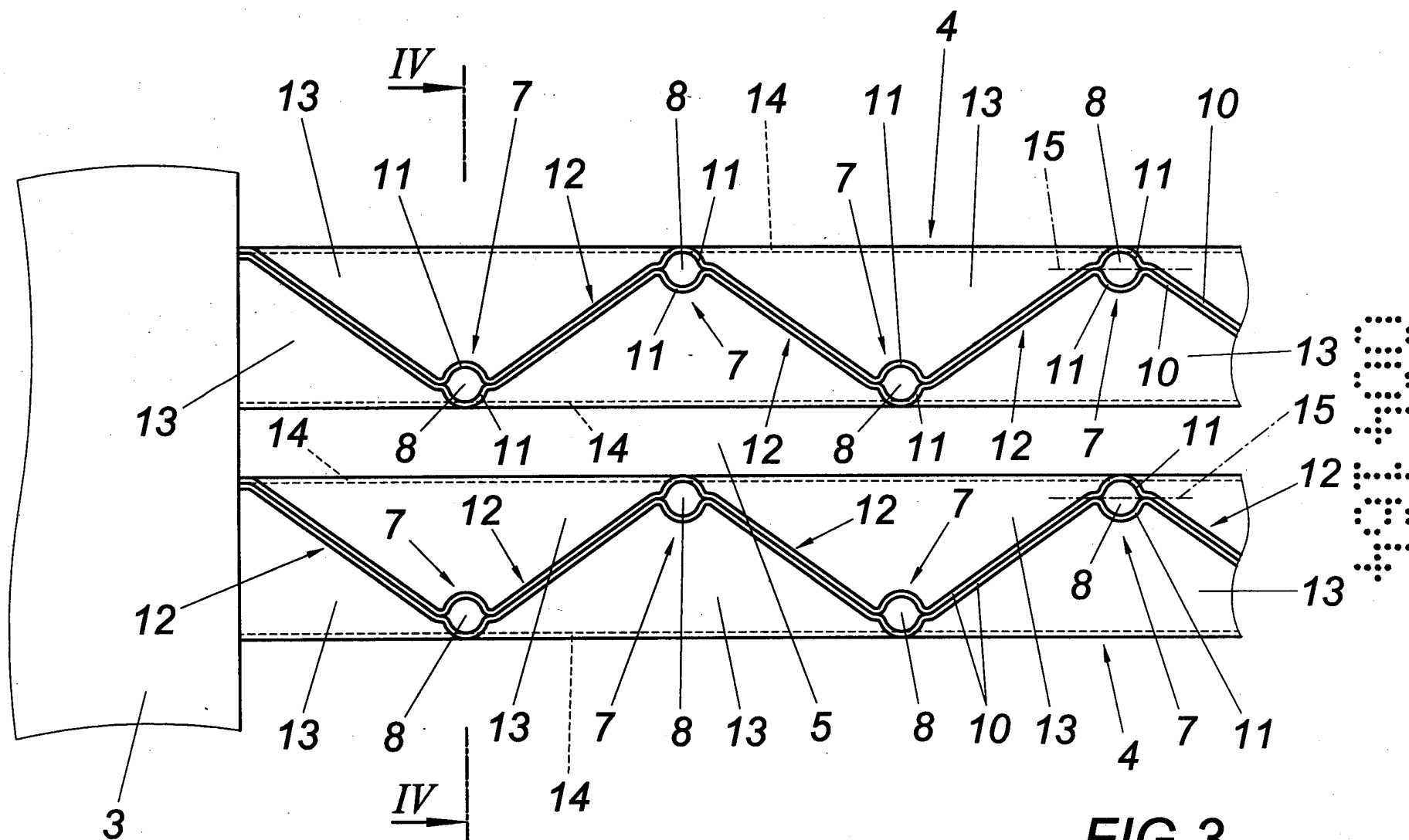


FIG. 1





**FIG.3**

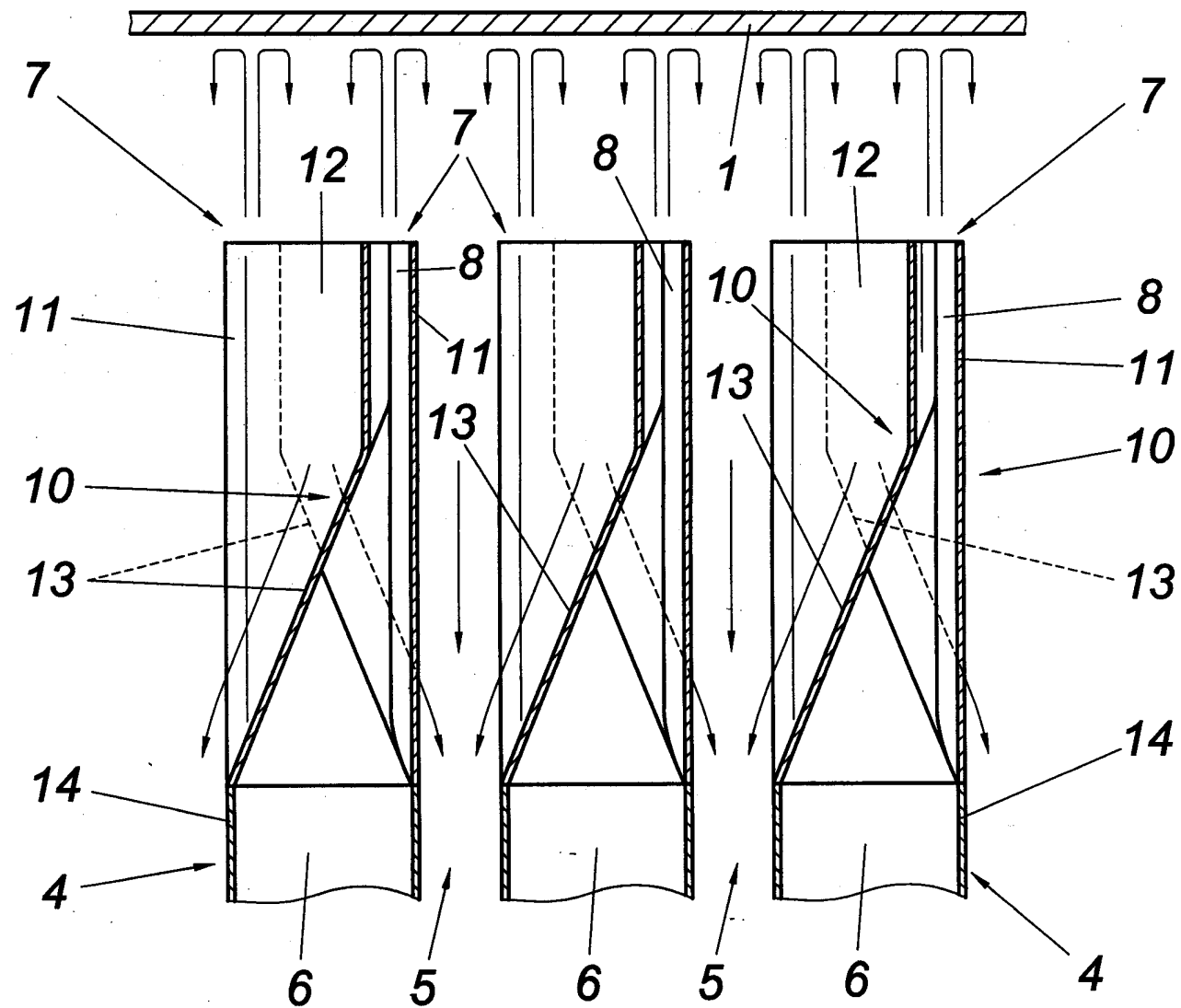


FIG. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> : <b>F26B 19/00</b> (2006.01); <b>C21D 1/00</b> (2006.01); <b>C21D 1/667</b> (2006.01); <b>C21D 1/76</b> (2006.01); <b>C21D 6/02</b> (2006.01); <b>C21D 9/00</b> (2006.01); <b>C21D 9/52</b> (2006.01); <b>C21D 9/56</b> (2006.01); <b>C21D 9/573</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): <b>C21D</b>		
Konsultierte Online-Datenbank: <b>EPODOC, WPI, X-FULL</b>		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>21. April 2006</b> eingereichten Ansprüchen 1-3 erstellt.		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2004/029305 A1 (NIPPON STEEL CORPORATION) 8. April 2004 (08.04.2004) <i>Abstract; Offenbarung der Erfindung, Punkt 1, Seiten 4 - 5 Punkt 6, Seite 5; Kurzbeschreibung der Zeichnungen, Seite 6, Zeile 7; Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, Seite 8, Zeilen 7 - 27; Zeichnung 3; Ansprüche 1, 6</i> --	1
A	EP 1375685 A1 (NIPPON STEEL CORPORATION) 2. Jänner 2004 (02.01.2004) <i>Abstract; Zusammenfassung, Seite 3, [0013] - [0018]; Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, Seite 4, [0023], [0024]; Zeichnungen 1, 2; Ansprüche 1, 2</i> --	1
A	US 6358465 B1 (PAULUS Philippe) 19. März 2002 (19.03.2002) <i>Abstract; Zusammenfassung, Spalte 2, Zeilen 7 - 41; Beschreibung, Spalte 4, Zeilen 13 - 30; Zeichnungen 1, 2; Ansprüche 1, 14</i> --	1
A	WO 2001/009397 A2 (CORUS UK LIMITED) 8. Februar 2001 (08.02.2001) <i>Abstract; Zusammenfassung, Seiten 2 - 3; Ansprüche 1, 4 - 9</i> --	1
Datum der Beendigung der Recherche: 6. November 2006		<input checked="" type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. AIGNER

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 5885382 A (NIPPON STEEL CORPORATION) 23. März 1999 (23.03.1999) <i>Abstract; Zusammenfassung, Spalte 2; Abbildung 8; Beschreibung der Abbildungen, Spalte 5, Zeilen 8 - 58; Anspruch 1</i>	1
	--	
A	US 4625431 (NANBA Tadashige et al.) 2. Dezember 1986 (02.12.1986) <i>Abstract; Zusammenfassung, Spalte 2, Zeilen 23 - 44; Ansprüche 1 - 3</i>	1
	--	
A	US 6309483 B1 (WANG Robert et al.) 30. Oktober 2001 (30.10.2001) <i>Abstract; Beschreibung, Spalte 3, Zeilen 4 - 28; Ansprüche 1 - 15</i>	1
	--	
A	US 5137586 A (KLINK James. H.) 11. August 1992 (11.08.1992) <i>Abstract; Zusammenfassung, Spalte 2, Zeilen 14 - 41; Ansprüche 11- 15</i>	1
	----	