(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 777 836 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38

(51) Int Cl.:
B21B 45/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13159145.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Siemens VAI Metals Technologies GmbH**
4031 Linz (AT)

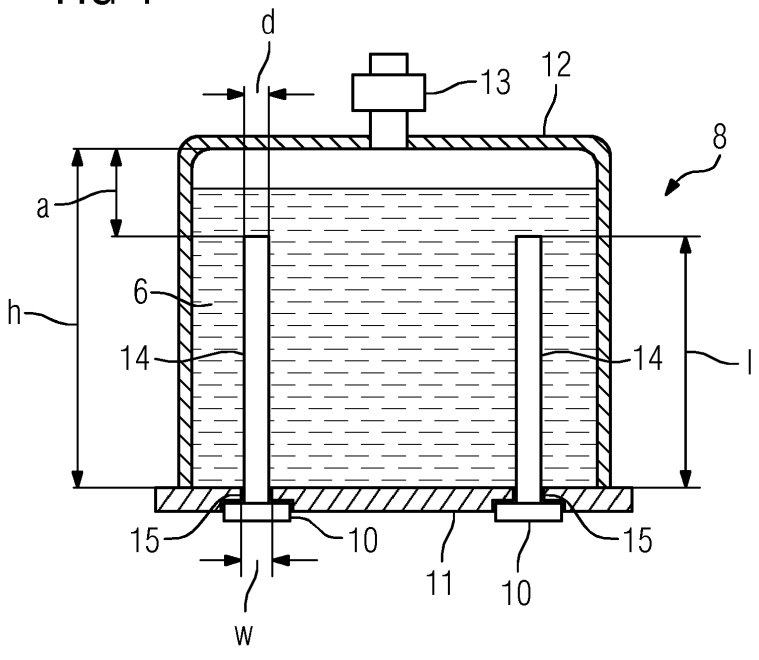
(72) Erfinder:
- **Pöschl, Florian**
  4040 Linz (AT)
- **Chen, Jian, Dr.**
  4502 St. Marien (AT)
- **Ehgartner, Sieglinde**
  4020 Linz (AT)
- **Karl, Reinhard, Dr.**
  4060 Leonding (AT)
- **Opitz, Erich**
  7123 Mönchhof (AT)
- **Seilinger, Alois**
  4040 Linz (AT)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Kühleinrichtung mit Spritzbalken mit verlängerten Auslässen**

(57) Eine Kühleinrichtung (7) zum Kühlen eines Metall-Warmbandes (1), insbesondere eines Stahlbandes (1), weist einen Spritzbalken (8) auf, der oberhalb einer Passierlinie des Metall-Warmbandes (1) angeordnet ist. Der Spritzbalken (8) weist an seiner Unterseite (11) Auslässe (10) auf, über die das Metall-Warmband (1) von oben mit einem flüssigen Kühlmedium (6) - insbesondere Wasser (6) - beaufschlagt wird. Die Auslässe (10) weisen rohrartige Verlängerungen (14) auf, die nach oben in den Spritzbalken (8) hineinragen.

FIG 4



EP 2 777 836 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung zum Kühlen eines Metall-Warmbandes, insbesondere eines Stahlbandes, wobei die Kühleinrichtung einen Spritzbalken aufweist, der oberhalb einer Passierlinie des Metall-Warmbandes angeordnet ist und an seiner Unterseite Auslässe aufweist, über die das Metall-Warmband von oben mit einem flüssigen Kühlmedium - insbesondere Wasser - beaufschlagbar ist.

[0002] Kühleinrichtungen der eingangs genannten Art sind allgemein bekannt. Sie weisen in der Regel oberhalb einer Passierlinie des Metall-Warmbandes - in manchen Fällen zusätzlich auch unterhalb der Passierlinie des Metall-Warmbandes - Spritzbalken auf, über die das Metallband mit einem flüssigen Kühlmedium (meist Wasser) beaufschlagt wird.

[0003] Im Stand der Technik sind so genannte Laminarkühlungen bekannt. Bei derartigen Laminarkühlungen wird das Kühlmedium mit einem relativ geringen Druck (meist 0,1 bis 0,2 bar) beaufschlagt und tritt mit diesem Druck aus den Auslässen aus. Bei Spritzbalken für Laminarkühlungen kann das Kühlmedium mittels einer U-förmigen Leitungsführung auch dann an der Oberseite des Spritzbalkens entnommen werden, wenn der Spritzbalken oberhalb der Passierlinie angeordnet ist.

[0004] In jüngerer Zeit sind - zusätzlich zu Laminarkühlungen - Intensivkühlungen bekannt geworden. Bei einer Intensivkühlung wird das Kühlmedium mit einem relativ hohen Druck (meist 2 bis 5 bar) beaufschlagt und tritt mit diesem Druck aus den Auslässen aus. Die Austrittsgeschwindigkeit liegt oftmals im Bereich zwischen 20 und 30 m/s. Bei Spritzbalken für Intensivkühlungen müssen die Auslässe stets an der dem Metall-Warmband zugewandten Seite des Spritzbalkens angeordnet sein, bei einem oberhalb der Passierlinie angeordneten Spritzbalken also an der Unterseite.

[0005] Aufgrund der Anordnung der Auslässe an der Unterseite des entsprechenden Spritzbalkens läuft der Spritzbalken leer, wenn er abgeschaltet wird, wenn er also nicht mehr mit dem Kühlmedium beaufschlagt wird. Dies hat mehrere Nachteile bezüglich der erreichbaren Genauigkeit zur Folge, mit welcher das Kühlmedium auf das Metall-Warmband aufgebracht werden kann. Zunächst ist das Leerlaufen des Spritzbalkens nicht beeinflussbar. Weiterhin vergeht beim Zuschalten des Spritzbalkens, also beim wieder Ansteuern des entsprechenden Spritzbalkens, eine relativ große Zeit, bis der Spritzbalken wieder mit dem Kühlmedium gefüllt ist. Weiterhin tritt die im Spritzbalken befindliche Luft über die Auslässe unkontrolliert aus dem Spritzbalken aus. Dies hat erhebliche Schwankungen des sich tatsächlich ergebenden Spritzbildes und der tatsächlich auf das Metall-Warmband aufgebrachten Menge an Kühlmedium zur Folge.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Kühleinrichtung für eine Intensivkühlung derart weiter zu entwickeln, dass die oben genannten Probleme zumindest teilweise beseitigt sind.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine Kühleinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 6.

[0008] Erfindungsgemäß wird eine Kühleinrichtung der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet, dass die Auslässe rohrartige Verlängerungen aufweisen, die nach oben in den Spritzbalken hineinragen. Dadurch wird erreicht, dass der Spritzbalken nach dem Abschalten nicht vollständig, sondern nur teilweise leer läuft. Hiermit korrespondierend kann zum einen die Menge an Kühlmedium reduziert werden, die nach dem Abschalten des entsprechenden Spritzbalkens unkontrolliert aus dem Spritzbalken austritt. Weiterhin kann die Zeit verkürzt werden, die erforderlich ist, um den Spritzbalken nach dem wieder Zuschalten des Spritzbalkens wieder mit dem Kühlmedium zu füllen.

[0009] Der Spritzbalken weist eine lichte Bauhöhe auf. Vorzugsweise beträgt eine vertikale Länge der rohrartigen Verlängerungen mindestens 50 %, besser mindestens 75 %, der lichten Bauhöhe. Insbesondere kann ein Abstand der Oberkante der rohrartigen Verlängerungen von der Oberseite des Spritzbalkens bei ca. 15 mm bis ca. 25 mm liegen.

[0010] In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung weist der Spritzbalken auf seiner Oberseite eine Entlüftungseinrichtung auf, über die beim Einspeisen des flüssigen Kühlmediums in den Spritzbalken im Spritzbalken befindliche Luft, nicht aber das in den Spritzbalken eingespeiste Kühlmedium entweichen kann. Durch diese Maßnahme entweicht beim Zuschalten des Spritzbalkens, also beim wieder Anfahren der Zufuhr an Kühlmedium, die im Spritzbalken befindliche Luft vollständig oder zumindest nahezu vollständig über die Entlüftungseinrichtung, nicht aber über die Spritzdüsen.

[0011] Die Kühleinrichtung kann Bestandteil einer Fertigstraße sein. In diesem Fall ist die Kühleinrichtung vor einem Walzgerüst einer Fertigstraße angeordnet. Bei dem genannten Walzgerüst kann es sich um das einzige oder das erste Walzgerüst der Fertigstraße handeln. Bei einer mehrgerüstigen Fertigstraße ist weiterhin möglich, dass das Walzgerüst der Fertigstraße ein hinteres Walzgerüst der Fertigstraße ist und dass die Kühleinrichtung hinter einem vorderen Walzgerüst der Fertigstraße - also zwischen zwei Walzgerüsten der Fertigstraße - angeordnet ist. Alternativ kann die Kühleinrichtung hinter der Fertigstraße angeordnet sein, also Bestandteil einer (reinen) Kühlstrecke sein.

[0012] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

FIG 1 eine Fertigungslinie für Metall-Warmband von der Seite,
FIG 2 eine Kühleinrichtung für Metall-Warmband von der Seite,
FIG 3 die Kühleinrichtung von FIG 2 von oben,
FIG 4 einen oberen Spritzbalken im Querschnitt und
FIG 5 eine Ansicht des Spritzbalkens von FIG 4 von unten.

[0013] FIG 1 zeigt schematisch verschiedene Behandlungsschritte beim Erzeugen eines Metall-Warmbandes 1. Das Metall-Warmband 1 kann insbesondere ein Stahlband sein. Alternativ kann es sich beispielsweise um ein Aluminiumband, um ein Kupferband oder um ein Messingband oder ein anderes Nichteisenband handeln. Das Metall-Warmband 1 wird in der Regel zumindest in einer Fertigstraße 2 gewalzt. Die Fertigstraße 2 weist zum Walzen des Metall-Warmbandes 1 in der Regel mehrere Walzgerüste 3 auf. Das Metall-Warmband 1 durchläuft die Fertigstraße 2 in einer Bandlaufrichtung x.

[0014] In manchen Fällen wird das Metall-Warmband 1 vor dem Walzen in der Fertigstraße 2 in einer Vorstraße 4 gewalzt. In vielen Fällen wird das Metall-Warmband 1 nach dem Walzen in der Fertigstraße 2 in einer Kühlstrecke 5 mit einem flüssigen Kühlmedium 6 (siehe FIG 2) gekühlt. Weiterhin ist es möglich, dass das Metall-Warmband 1 - alternativ oder zusätzlich - vor der Fertigstraße 2 oder zwischen den Walzgerüsten 3 der Fertigstraße 2 mit dem flüssigen Kühlmedium 6 gekühlt wird. Als Kühlmedium 6 wird oftmals Wasser verwendet.

[0015] Das Kühlen des Metall-Warmbandes 1 mit dem flüssigen Kühlmedium 6 erfolgt mittels einer jeweiligen Kühleinrichtung 7. Die Kühleinrichtung 7 kann - je nach Bedarf - vor der Fertigstraße 2, zwischen den Walzgerüsten 3 der Fertigstraße 2 oder in der Kühlstrecke 5 (in der kein Umformen des Metall-Warmbandes 1 mehr erfolgt) angeordnet sein.

[0016] Nachfolgend wird eine der Kühleinrichtungen 7 näher erläutert. Die entsprechenden Ausführungen können jedoch für die anderen Kühleinrichtungen 7 ebenfalls gültig sein.

[0017] Gemäß FIG 2 weist die Kühleinrichtung 7 einen oberen Spritzbalken 8 auf. Der obere Spritzbalken 8 ist oberhalb einer Passierlinie (pass line) angeordnet, auf welcher das Metall-Warmband 1 die Kühleinrichtung 7 durchläuft. Die Kühleinrichtung 7 kann zusätzlich einen unteren Spritzbalken 9 aufweisen, der unterhalb der Passierlinie angeordnet ist. Der untere Spritzbalken 9 ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch von untergeordneter Bedeutung. Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich stets auf den oberen Spritzbalken 8.

[0018] Gemäß FIG 3 wird das Kühlmedium 6 dem oberen Spritzbalken 8 von der Seite zugeführt, also horizontal und quer zur Bandlaufrichtung x. Der obere Spritzbalken 8 beaufschlagt das Metall-Warmband 1 über Auslässe 10 von oben mit dem Kühlmedium 6. Die Auslässe 10 sind gemäß den FIG 4 und 5 an der Unterseite 11 des oberen Spritzbalkens 8 angeordnet.

[0019] Die Auslässe 10 weisen entsprechend der Darstellung in FIG 4 rohrartige Verlängerungen 14 auf. Die rohrartigen Verlängerungen 14 ragen nach oben in den oberen Spritzbalken 8 hinein.

[0020] Der obere Spritzbalken 8 weist eine lichte Bauhöhe h auf. Die rohrartigen Verlängerungen 14 weisen eine vertikale Länge l auf. Die vertikale Länge l der rohrartigen Verlängerungen 14 beträgt vorzugsweise mindestens 50 % der lichten Bauhöhe h. Sie kann sogar noch größer sein und sogar mindestens 75 % der lichten Bauhöhe h betragen. Als optimal hat sich erwiesen, wenn ein Abstand a der Oberkanten der Auslässe 10 von der Oberseite 12 des oberen Spritzbalkens 8 bei ca. 15 mm bis ca. 25 mm liegt.

[0021] Die Auslässe 10 werden von unten in den oberen Spritzbalken 8 eingebracht, beispielsweise eingeschraubt. Die rohrartigen Verlängerungen 14 sind vorzugsweise an den Auslässen 10 angeordnet, werden also zusammen mit den Auslässen 10 in den oberen Spritzbalken 8 eingebracht und gegebenenfalls auch wieder entfernt. Dementsprechend ist ein Außendurchmesser d der rohrartigen Verlängerungen 14 maximal so groß wie eine lichte Weite w von Durchtrittsöffnungen 15, in welche die Auslässe 10 eingebracht sind.

[0022] Gemäß FIG 4 kann der obere Spritzbalken 8 auf seiner Oberseite 12 zusätzlich eine Entlüftungseinrichtung 13 aufweisen. Über die Entlüftungseinrichtung 13 kann im Falle ihres Vorhandenseins beim Einspeisen des flüssigen Kühlmediums 6 in den oberen Spritzbalken 8 die im oberen Spritzbalken 8 befindliche Luft entweichen. Das in den oberen Spritzbalken 8 eingespeiste flüssige Kühlmedium 6 kann über die Entlüftungseinrichtung 13 hingegen nicht entweichen. Beispielsweise kann die Entlüftungseinrichtung 13 zu diesem Zweck als automatisch arbeitendes Ventil - beispielsweise mit einem Schwimmer - oder als gesteuertes Ventil ausgebildet sein.

[0023] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Metall-Warmband
2	Fertigstraße
3	Walzgerüste
4	Vorstraße
5	Kühlstrecke
6	Kühlmedium
7	Kühleinrichtung
8	oberer Spritzbalken
9	unterer Spritzbalken
10	Auslässe
11	Unterseite

(fortgesetzt)

	12	Oberseite
	13	Entlüftungseinrichtung
	14	Verlängerungen
	15	Durchtrittsöffnungen
a		Abstand
d		Außendurchmesser
h		lichte Bauhöhe
1		vertikale Länge
x		Bandlaufrichtung
w		lichte Weite

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung zum Kühlen eines Metall-Warmbandes (1), insbesondere eines Stahlbandes (1), wobei die Kühleinrichtung einen Spritzbalken (8) aufweist, der oberhalb einer Passierlinie des Metall-Warmbandes (1) angeordnet ist und an seiner Unterseite (11) Auslässe (10) aufweist, über die das Metall-Warmband (1) von oben mit einem flüssigen Kühlmedium (6) - insbesondere Wasser (6) - beaufschlagbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslässe (10) rohrartige Verlängerungen (14) aufweisen, die nach oben in den Spritzbalken (8) hineinragen.

2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Spritzbalken (8) eine lichte Bauhöhe (h) aufweist und dass eine vertikale Länge (1) der rohrartigen Verlängerungen (14) mindestens 50 %, besser mindestens 75 %, der lichten Bauhöhe (h) beträgt.

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Spritzbalken (8) auf seiner Oberseite (12) eine Entlüftungseinrichtung (13) aufweist, über die beim Einspeisen des flüssigen Kühlmediums (6) in den Spritzbalken (8) im Spritzbalken (8) befindliche Luft, nicht aber das in den Spritzbalken (8) eingespeiste Kühlmedium (6) entweichen kann.

4. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühleinrichtung vor einem Walzgerüst (3) einer Fertigstraße (2) angeordnet ist.

5. Kühleinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Walzgerüst (3) der Fertigstraße (2) ein hinteres Walzgerüst (3) der Fertigstraße (2) ist und dass die Kühleinrichtung hinter einem vorderen Walzgerüst (3) der Fertigstraße (2) angeordnet ist.

6. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühleinrichtung hinter einer Fertigstraße (2) angeordnet ist.

FIG 1

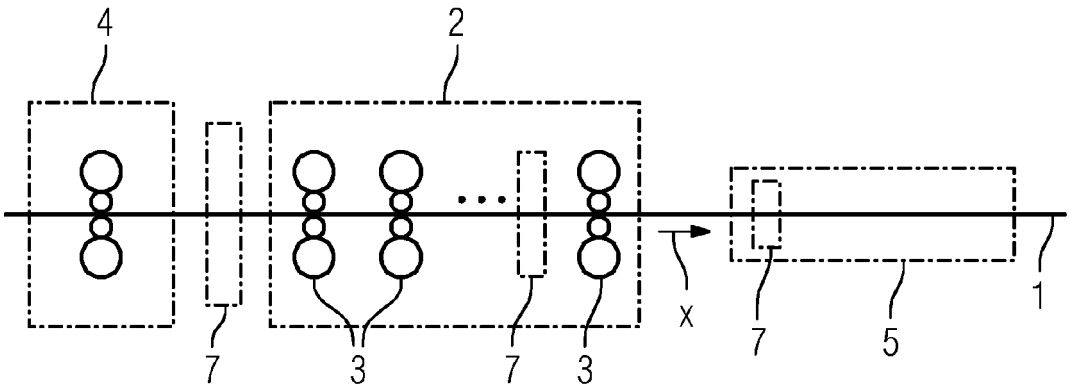


FIG 2

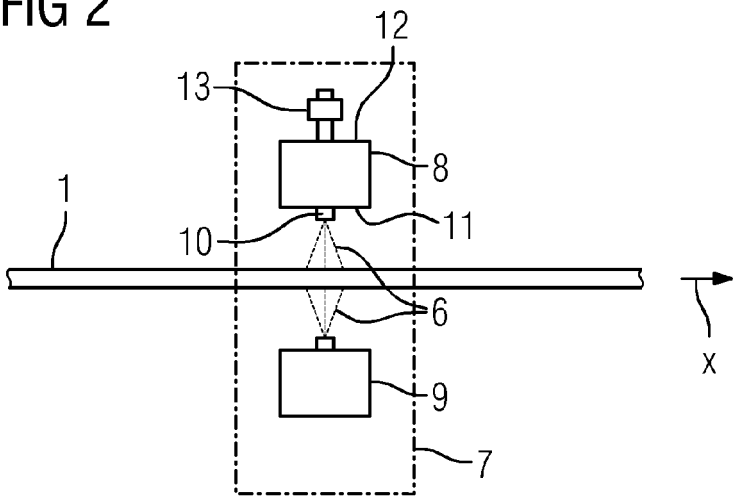


FIG 3

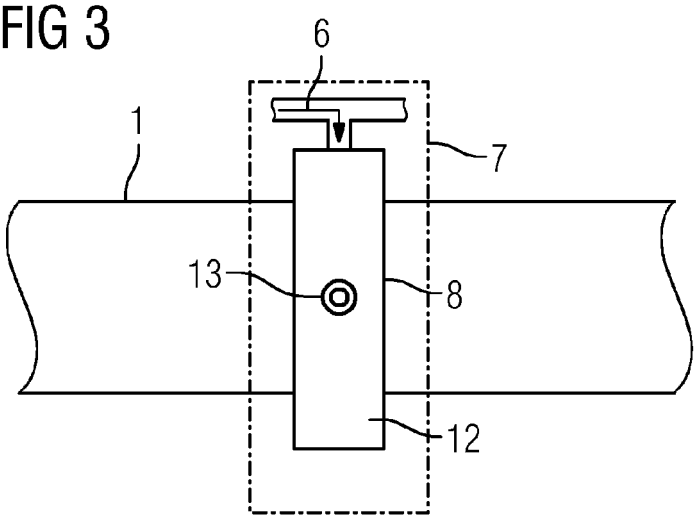


FIG 4

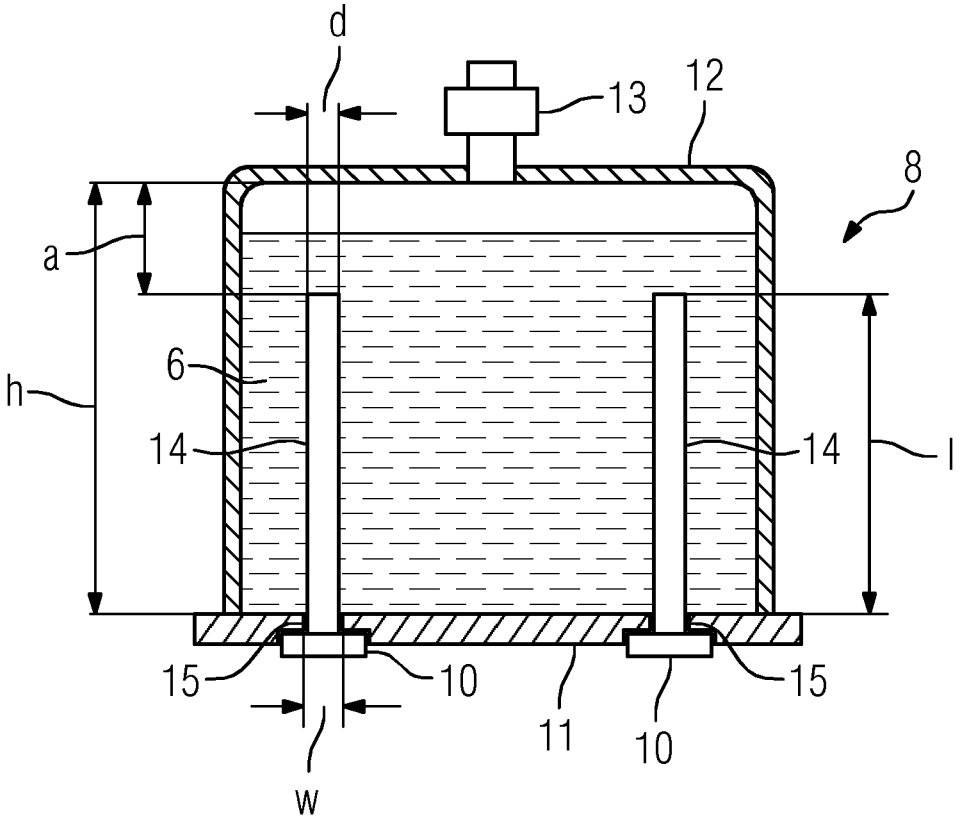
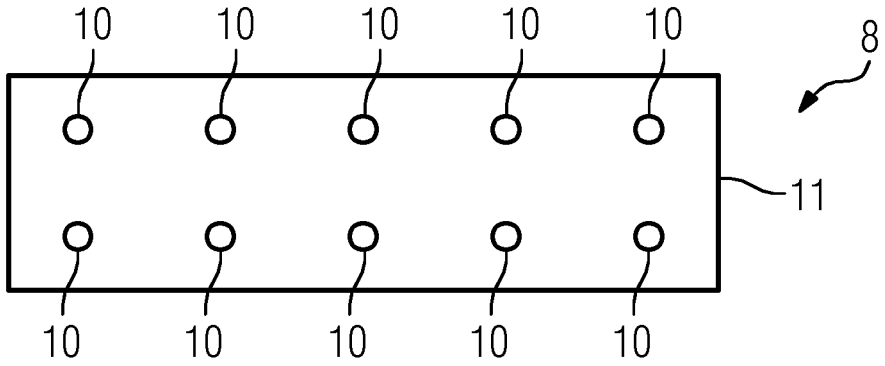


FIG 5



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 9145

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	DE 34 28 462 A1 (BRAMS B WMS GMBH [DE]) 13. Februar 1986 (1986-02-13) * Seite 4 - Seite 5; Abbildung 1 *	1,2 3-6	INV. B21B45/02
X Y	EP 2 540 407 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL [JP]) 2. Januar 2013 (2013-01-02) * Absatz [0023] - Absatz [0035]; Abbildungen 2,13 *	1,2 3-6	
X Y	EP 1 938 911 A1 (VAI IND UK LTD [GB]) 2. Juli 2008 (2008-07-02) * Absatz [0025] - Absatz [0033]; Abbildung 2 *	1,2 3-6	
Y	JP S59 70417 A (NIPPON KOKAN KK) 20. April 1984 (1984-04-20) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	3	
Y	EP 2 540 404 A1 (SIEMENS AG [DE]) 2. Januar 2013 (2013-01-02) * Absatz [0030] - Absatz [0035]; Abbildung 1 *	4-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	19. Juli 2013	Frisch, Ulrich

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 13 15 9145

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-07-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3428462 A1	13-02-1986	KEINE	
EP 2540407 A1	02-01-2013	CN 102834193 A	19-12-2012
		EP 2540407 A1	02-01-2013
		JP 4903920 B1	28-03-2012
		KR 20120120972 A	02-11-2012
		WO 2012011578 A1	26-01-2012
EP 1938911 A1	02-07-2008	AT 516899 T	15-08-2011
		CN 101616755 A	30-12-2009
		DK 2097186 T3	31-10-2011
		EP 1938911 A1	02-07-2008
		EP 2097186 A1	09-09-2009
		ES 2367456 T3	03-11-2011
		JP 2010514567 A	06-05-2010
		KR 20090094470 A	07-09-2009
		RU 2009128691 A	10-02-2011
		SI 2097186 T1	30-11-2011
		US 2010044024 A1	25-02-2010
		WO 2008077449 A1	03-07-2008
JP S5970417 A	20-04-1984	JP S613849 B2	05-02-1986
		JP S5970417 A	20-04-1984
EP 2540404 A1	02-01-2013	EP 2540404 A1	02-01-2013
		WO 2013000677 A1	03-01-2013

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82