

Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von Verdickungen der Beschichtung, die an der Bandkante von galvanisch mit einer Metallbeschichtung beschichteten Stahlbändern vorhanden sind.

**[0002]** Bei der galvanischen Beschichtung von Stahlbändern ist die galvanisch aufgetragene Schichtdicke der Beschichtung u.a. abhängig von der Stromdichte zwischen dem kathodisch gepolten Stahlblech und der Metallanode. Verfahrensbedingt sind die Stromdichten an der Bandkante des Stahlbandes bis etwa 5 mm in Richtung der Bandmitte deutlich höher als in der Bandmitte. Dies führt beim galvanischen Beschichten an der Bandkante zu einer Beschichtungsdicke, welche die Normschichtdicke, die in der Bandmitte erzielt wird, um einen Faktor von 10 übersteigen kann. Dieser Beschichtungsüberschuss, der sich in Form von Verdickungen an der Bandkante bemerkbar macht, führt beim Verschweißen des beschichteten Stahlbandes zu einer ausgeprägten Grobkornbildung und häufig zur Ausbildung interkristalliner Risse und ist aus diesen Gründen nachteilig.

**[0003]** Zur Entfernung der überschüssigen Beschichtung an der Bandkante kann die Verdickung durch mechanisches Schaben mit einer Klinge oder durch Abschleifen beseitigt werden. Dies verursacht jedoch Kratzer auf der Oberfläche der Beschichtung und verändert die Oberflächenrauheit. Darüber hinaus ist dieses Verfahren sehr zeitintensiv und damit teuer und entfernt die überschüssige Beschichtungsauflage nur unvollständig, insbesondere dann, wenn Oberflächenrauheiten mit tiefen Tälern vorhanden sind.

**[0004]** Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein zeit- und kostensparendes Verfahren bereitzustellen, mit dem die an galvanisch beschichteten Stahlbändern vorhandenen Verdickungen der Beschichtung effizient und ohne Verschlechterung der Beschichtungsoberfläche entfernt werden können.

**[0005]** Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0006]** Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen:

**Figur 1:** Schematische Schnittdarstellung eines Stahlbandes beim galvanischen Beschichten und des Verlaufs der Stromdichtelinien;

**Figur 2:** Schichtdicken-Diagramm eines galvanisch mit einer metallischen Beschichtung beschichteten Stahlbandes als Funktion des Abstands von der Bandkante;

**Figur 3:** Schematische Darstellung einer Anordnung zur Entfernung von an der Bandkante von galvanisch beschichteten Stahlbändern vor-

handenen Verdickungen gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren mittels eines erhitzten Druckgasstromes;

**Figur 4:** Schematische Darstellung einer Anordnung zur Entfernung von an der Bandkante von galvanisch beschichteten Stahlbändern vorhandenen Verdickungen gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren bereits während des Beschichtungsprozesses;

**Figur 5:** Schematische Darstellung einer Anordnung zur Entfernung von an der Bandkante von galvanisch beschichteten Stahlbändern vorhandenen Verdickungen mittels eines Bandkanteninduktors und eines Druckgasstromes;

**Figur 6:** Schematische Darstellung einer Anordnung zur Entfernung von an der Bandkante von galvanisch beschichteten Stahlbändern vorhandenen Verdickungen mittels eines Laserstrahls und eines Druckgasstromes;

**[0007]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann eine überschüssige Metallbeschichtung, die bei galvanisch beschichteten Stahlbändern als Verdickung insbesondere am Rand des Stahlbands auftritt, entfernt werden und zwar entweder noch innerhalb der galvanischen Beschichtungsanlage unmittelbar nach dem Beschichtungsprozess oder auch später außerhalb der Beschichtungsanlage. Unter "überschüssiger Metallbeschichtung" wird hierbei die Metallbeschichtung verstanden, die sich als Verdickung insbesondere am Rand des Stahlbands beim galvanischen Beschichten ausgebildet hat und eine Schichtdicke aufweist, die größer ist als die Normschichtdicke bzw. die gewünschte und in der Mitte des Stahlbandes vorhandene Beschichtungsdicke.

**[0008]** Bei der erfindungsgemäßen Entfernung der überschüssigen Metallbeschichtung wird zumindest die überschüssige Beschichtung im Bereich der Verdickung an der Bandkante zunächst aufgeschmolzen und danach im schmelzflüssigen Zustand durch einen Fluid- oder Partikelstrom von der Oberfläche des Stahlbandes abgeblasen.

**[0009]** Das Aufschmelzen der Metallbeschichtung erfolgt dabei bevorzugt mittels erhitzter Druckluft, mit der gleichzeitig das aufgeschmolzene Metall von der Oberfläche des beschichteten Stahlbandes abgeblasen wird. Das Aufschmelzen der metallischen Beschichtung kann jedoch auch über Induktionsspulen bspw. mit einem Bandkanteninduktor, über einen Heißluft- oder Dampfstrahl oder einem Laserstrahl erfolgen. Die aufgeschmolzene metallische Beschichtung kann dann mit einem bevorzugt kalten Fluid- oder Partikelstrom, wie z.B. einem Trockeneis-Partikelstrom, von der Oberfläche abgeblasen werden.

**[0010]** Das Aufschmelzen der überschüssigen Metall-

beschichtung erfolgt durch Erhitzen des verdickten Beschichtungsbereichs auf Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur der Metallbeschichtung. Beim Erhitzen sollte bevorzugt eine Maximaltemperatur und eine maximale Temperatureinwirkzeit nicht überschritten werden, bei der sich zwischen dem Material der Metallbeschichtung und dem Eisen des Stahlbandes eine zusätzliche Legierung und eine verstärkte Oxidation der aufgeschmolzenen Metallbeschichtung ausbilden würde. Die Aufschmelzung der Beschichtung kann auch über die gesamte Breite des Stahlbandes erfolgen. Dies insbesondere dann, wenn die Entfernung der überschüssigen Beschichtung noch in der Beschichtungsanlage erfolgt, wo das Aufschmelzen in der ohnehin vorhandenen Aufschmelzstrecke der Beschichtungsanlage erfolgen kann.

**[0011]** Das abgeblasene, überschüssige Metall kann in einem Auffangbehälter aufgesammelt und einer Wiederverwertung zugeführt werden. Hierfür wird der Fluid- oder Partikelstrom bevorzugt schräg auf die Oberfläche des Stahlbands und vom Stahlband weg, also nach außen, aufgeblasen, so dass das aufgeschmolzene Metall von der Bandkante des Stahlbands weg in den unterhalb des Stahlbands angeordneten Auffangbehälter geblasen wird. Die im Auffangbehälter gesammelten Partikel der Metallbeschichtung (bspw. Zinnkügelchen) können dann einer Wiederverwertung zugeführt werden.

**[0012]** Bei dem Fluidstrom zum Abblasen des noch flüssigen oder des aufgeschmolzenen Metalls handelt es sich zum Beispiel um Druckluft mit einem Druck >1 bar und einem darauf angepassten Volumenstrom, der auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands geblasen wird. Bevorzugt kann auch Heißdampf zum Abblasen verwendet werden. Die Verwendung von Heißdampf erfolgt analog der Wasser-Dampfdrucktabelle. Bei einer Dampftemperatur von mehr als 250°C und einem max. Druck von 85bar erfolgt das Aufschmelzen der überschüssigen Beschichtung an der Bandkante gleichzeitig mit dem Abblasen und es kann auf eine gesonderte, dem Abblasen vorgeschaltete Erhitzung verzichtet werden.

**[0013]** Alternativ zu einem Gas- oder Dampfstrom kann auch ein Flüssigkeitsstrom für das Abblasen verwendet werden. Hierfür geeignete Medien sind insbesondere Wasser, Öl oder Emulsionen auf Wasserbasis. Bei der Verwendung von Wasser sind Einsatztemperaturen zwischen 10°C und nahe dem Siedepunkt anwendbar. Spezielle Öle, wie Heißbadöle sind bis 180°C einsetzbar. Der Flüssigkeitsdruck kann bis 100 bar betragen. Das Volumen stellt sich entsprechend der vorgegebenen Düsenkennwerte ein.

**[0014]** Alternativ zu einem Fluidstrom kann auch ein Partikelstrom für das Abblasen verwendet werden. Hierbei kommt insbesondere der Einsatz von Trockeneis, bspw. auf Kohlendioxidbasis und in Form von CO<sub>2</sub>-Pellets, und die Verwendung von Schneestrahlen in Betracht. Beim Einsatz von CO<sub>2</sub>-Pellets besitzen diese bevorzugt eine Temperatur von < -79°C und werden auf eine Geschwindigkeit von 200-400 m/s, bevorzugt ca.

300 m/s beschleunigt. Die hohe Dichte von CO<sub>2</sub> bewirkt dabei einen großen mechanischen Impuls zum Entfernen des Beschichtungsüberschusses an der Bandkante. Unmittelbar nach dem Stoßprozess mit der schmelzflüssigen Beschichtung sublimiert das Trockeneis in die Atmosphäre. Es bildet sich keine flüssige Phase aus, was die Rückgewinnung des abgeblasenen Beschichtungsmaterials erleichtert.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere zur Entfernung von Verdickungen an der Bandkante von galvanisch verzinnem Stahlband (Weißblech) angewandt werden. Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele beziehen sich auf diese Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0016]** In **Figur 1** ist schematisch und im Schnitt ein Stahlblech beim galvanischen Verzinnen sowie die sich dabei ausbildenden Stromdichtelinien dargestellt. Zwischen dem kathodisch gepolten Stahlblech 1 und den im Abstand zum Stahlblech 1 angeordneten Zinnanoden 7 bildet sich ein stromdurchflossener Elektrolyt. Die Stromdichtelinien 8 im Elektrolyten verlaufen in der Mitte des Stahlbands 1 parallel zueinander und senkrecht zur Stahlbandoberfläche. Am Rand des Stahlbands, also an der Bandkante 4, ist die Stromdichte allerdings wesentlich höher als in der Bandmitte und die Stromdichtelinien verlaufen dort gekrümmt, wie in **Figur 1** schematisch dargestellt. Auf Grund der Zunahme der Stromdichte im Elektrolyten bildet sich an der Bandkante 4 beim galvanischen Verzinnen eine Verdickung 3 aus.

**[0017]** In **Figur 2** ist ein Diagramm gezeigt, welches den Verlauf der Zinnaufgabe eines galvanisch verzinneten Stahlblechs als Funktion des Abstands von der Bandkante 4 darstellt. Aus dem Diagramm der **Figur 2** ist zu entnehmen, dass die Höhe der Zinnaufgabe in einem etwa 25 mm breiten Randbereich von der Bandkante höher ist als die mittlere, über die gesamte Breite des Stahlbands gemessene Zinnaufgabe. In einem etwa 5 mm breiten Randstreifen von der Bandkante ist die Zinnaufgabe wenigstens doppelt so hoch wie die mittlere Zinnaufgabe und direkt an der Bandkante ist die Zinnaufgabe mehr als 10 mal so hoch wie die mittlere Zinnaufgabe.

**[0018]** In **Figur 3** ist schematisch eine Anordnung gezeigt, mit der die Verdickung 3 an der Bandkante gemäß der Erfindung nach dem Beschichtungsprozess entfernt werden kann. **Figur 3** zeigt ein galvanisch mit einer Metallbeschichtung 2 (insbesondere einer Zinnschicht) beschichtetes Stahlband 1, wobei im Bereich der Bandkante 4 eine Verdickung 3 der Beschichtung sowie ein Zinnumgriff um die Bandkante 4 vorhanden ist. Die Verdickung 3 wird gemäß der Erfindung entfernt, wobei zunächst die überschüssige Beschichtung (also die Verdickung 3) durch Erhitzen aufgeschmolzen und das aufgeschmolzene, schmelzflüssige Zinn mittels eines Fluidstroms 5 von der Oberfläche des beschichteten Stahlblechs 1 weggeblasen wird. Der Fluidstrom wird durch ein oberhalb des Stahlbandes 1 angeordnetes Druckgerät 6 erzeugt. Hierfür wird bspw. ein elektrisches Heißluftgerät 6' verwendet, dessen Heißluftstrom 5' zu-

nächst die Beschichtung im Bereich der Verdickung 3 aufschmilzt und das aufgeschmolzene Metall gleichzeitig wegbläst. Um zu verhindern, dass beim Aufschmelzen das schmelzflüssige Zinn mit dem Eisen des Stahlblechs eine Eisen-Zinn-Legierung eingeht, sollte die Erhitzung nur auf Temperaturen von maximal 300° C erfolgen. Dadurch wird zum einen die Ausbildung einer ausgeprägten Eisen-Zinn-Legierung und auch eine Gefügeveränderung vermieden.

**[0019]** Das Druckgerät 6, insbesondere das Heißluftgerät 6' wird bevorzugt in einem Abstand von bis zu 10mm zur Oberfläche des Stahlbands 1 angeordnet. Der Fluidstrom 5 wird dabei bevorzugt schräg auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands 1 und vom Stahlband 1 weg nach außen geblasen. Bevorzugt befinden sich neben und unterhalb der Bandkante 4 Sammelbehälter, in denen das abgeblasene Metall aufgefangen und einer Wiederverwertung zugeführt werden kann.

**[0020]** In **Figur 4** ist schematisch eine Anordnung gezeigt, mit der die Verdickung 3 an der Bandkante gemäß der Erfindung unmittelbar nach dem Galvanischen Beschichtungsprozess und noch innerhalb der Bandbeschichtungsanlage entfernt werden kann. In **Figur 4** ist das sich durch die Beschichtungsanlage (insbesondere eine Bandverzinnungsanlage) mit einer Bandgeschwindigkeit von einigen Hundert Meter pro Minute laufende Stahlband 1 gezeigt, auf dem bereits galvanisch eine Metallbeschichtung 2 (insbesondere einer Zinnschicht) abgeschieden worden ist. Das beschichtete Stahlband 1 weist im Bereich der Bandkante 4 eine Verdickung 3 der Beschichtung sowie einen Zinnumgriff um die Bandkante 4 auf. Die Verdickung 3 wird gemäß der Erfindung entfernt, indem zunächst im Bereich der Zinnaufschmelzzone der Beschichtungsanlage die Beschichtung vollflächig aufgeschmolzen und die überschüssige Beschichtung 3 mittels eines Fluidstroms 5, insbesondere eines Druckluft- Heißgas oder Flüssigkeitsstrom oder eines Partikelstroms, von der Oberfläche des beschichteten Stahlblechs 1 weggeblasen wird. Hierfür ist seitlich des sich vertikal bewegenden Stahlbandes 1 und im Abstand zu diesem ein Druckgerät 6 angeordnet, welches den Fluid- oder Partikelstrom 5 im Bereich der Bandkante 4, an der die Verdickung 3 vorhanden ist auf Oberfläche des beschichteten Stahlbands beschleunigt. Der Fluid- oder Partikelstrom 5 bläst die schmelzflüssige, überschüssige Beschichtung von der Oberfläche des Stahlbands 1 weg nach außen. Um die überschüssige Beschichtung 3 an beiden Bandkanten 4 entfernen zu können sind sowohl an der rechten wie auch an der linken Bandkante 4 solche Druckgeräte 6 angeordnet. Falls das Stahlband 1 beidseitig beschichtet worden ist werden sowohl an der Unterseite als auch an der Oberseite des Stahlbands jeweils an beiden Bandkanten 4 Druckgeräte 6 oder eine Abblasvorrichtung bestehend aus einem Druckgerät 6 mit mehreren Austrittsdüsen angeordnet.

**[0021]** Neben dem sich vertikal bewegenden Stahlband 1 ist an jeder der Bandkanten 4 ein Auffangbehälter

12 angeordnet. In diesen Auffangbehältern 12 werden die von dem Stahlband abgeblasenen Metallpartikel gesammelt. Auf dem Weg von der Stahlbandoberfläche, wo die Metallbeschichtung noch flüssig ist, zu den Auffangbehältern 12 erstarren die abgeblasenen Metalltröpfchen zu kleinen Kugeln 15 und fallen in die Auffangbehälter 12. Oberhalb des Auffangbehälters 12 ist eine Prallplatte 14 und ein Leittrichter 9 angeordnet, durch welche die Metalltröpfchen bzw. -kugeln 15 in den Auffangbehälter 12 gelenkt werden. Um einen Staudruck im Auffangbehälter 12 zu vermeiden ist ein Gebläse 10 vorgesehen, mit dem im Auffangbehälter 12 ein Unterdruck und damit ein gerichteter Fluidstrom von der Bandkante 4 in den Auffangbehälter 12 erzeugt wird. Die Gebläseluft wird über einen Gebläseluftkanal 16, in dem ein Filter 11 oder ein Sieb angeordnet ist, aus dem Auffangbehälter 12 in die angrenzende Umgebung geleitet. Der Filter 11 verhindert das Einsaugen von Metallpartikeln in das Gebläse 10. Um den Auffangbehälter 12 auch bei wechselnder Breite des Stahlbands 1 neben der Bandkante 4 positionieren zu können ist ein Antrieb 13 vorgesehen, mit dem der Auffangbehälter verfahren werden kann.

**[0022]** In den **Figuren 5, 6 und 7** sind schematisch weitere Anordnungen gezeigt, mit denen die Verdickung 3 an der Bandkante gemäß der Erfindung nach dem Beschichtungsprozess entfernt werden können. Die Verdickung 3 der metallischen Beschichtung an der Bandkante wird gemäß der Erfindung entfernt, wobei das feste Zinn bei der in **Figur 5** dargestellten Vorrichtung mittels eines Bandkanteninduktors, bestehend aus einer oberen Induktionsspule 16 und einer unteren Induktionsspule 17 und bei der in **Figur 6** dargestellten Vorrichtung mittels eines Laserstrahls im Bandkantenbereich das Zinn aufgeschmolzen wird und das flüssige Zinn mit einem zeitlich parallel wirkenden Fluid- oder Partikelstrom von der Oberfläche des beschichteten Stahlblechs 1 weggeblasen wird. Die Wirkstelle von Aufschmelzen und Abblasen stimmen beim Einsatz der Laserstrahlung überein, ebenso wie bei der Verwendung von Heißdampf oder Heißluft.

**[0023]** **Figur 7** zeigt die Verwendung eines Bandkanteninduktors am laufenden Stahlband mit Metallbeschichtung. Hier erfolgt das Aufschmelzen der Bandkante im wechselnden Magnetfeld 18 des Bandkanteninduktors. Das Abblasen erfolgt hierbei direkt hinter dem Bandkanteninduktor, um dessen Verschmutzung durch Zinnpartikel zu vermeiden und einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen, da der Abstand der Induktionsspulen 16, 17 zur Bandoberfläche sehr gering ist und aus Qualitätsgründen das wechselnde Magnetfeld 18 konstant gehalten werden muss.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung einer überschüssigen Beschichtung (3) von galvanisch mit einer Metallbeschichtung (2) beschichteten Stahlbändern (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die bereits verfestig-

- te überschüssige Beschichtung (3) durch eine Wärmebehandlung vollständig aufgeschmolzen und anschließend die aufgeschmolzene Beschichtung (3) im schmelzflüssigen Zustand durch einen Fluidstrom (5) oder einen Partikelstrom von der Oberfläche des Stahlbands abgeblasen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschmelzen der überschüssigen Beschichtung (3) mittels eines Dampf- oder Heißluftstroms (5'), eines Laserstrahls oder eines Bandkanteninduktors erfolgt.
  3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschmelzen der überschüssigen Metallbeschichtung (2) durch Erhitzen der überschüssigen Beschichtung (3) auf Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur der Metallbeschichtung erfolgt.
  4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Aufschmelzen die überschüssige Beschichtung (3) auf Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur der Metallbeschichtung erhitzt aber unterhalb einer Maximaltemperatur gehalten wird, um eine Legierungsbildung zwischen dem Material der Metallbeschichtung und dem Eisen des Stahlbands zu minimieren..
  5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem beschichteten Stahlband (1) um galvanisch verzinnertes Stahlblechband handelt und dass die überschüssige Zinn-Beschichtung (3) auf Temperaturen zwischen 232°C und 300°C erhitzt wird.
  6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heißluftstrom (5') mit einem elektrischen Heißluftgerät (6') auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) geblasen wird, wobei das Heißluftgerät (6') in einem Abstand von bis zu 20mm zur Oberfläche angeordnet wird.
  7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Beschichtung des Stahlbandes im Bereich der Bandkante mit einem Bandkanteninduktor oder einem Laserstrahl aufgeschmolzen und mit einem Gasstrom von der Oberfläche abgeblasen wird.
  8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aufgeschmolzene Metall der überschüssigen Beschichtung (3) von der Stahlbandoberfläche nach außen weg und zur Wiederverwendung in einen seitlich neben dem Stahlband (1) angeordnete Auffangbehälter geblasen wird.
  9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluid- oder Partikelstrom (5) schräg auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) und von der Stahlbandmitte aus gesehen nach außen auf die überschüssige Beschichtung (3) geblasen wird.
  10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasstrom (5) mit einem Druck von mehr als 1 bar auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands geblasen wird.
  11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche, mit einer Transporteinrichtung zum Transport des Stahlbands (1) durch eine Galvanisierungsanlage und wenigstens einem oberhalb oder unterhalb des sich bewegenden und mit der Metallbeschichtung (2) beschichteten Stahlbands (1) sowie mit einem im Abstand zum Stahlband (1) angeordneten Druckgerät (6) zur Erzeugung eines auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) gerichteten Fluid- oder Partiklstroms (5).
  12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils an den beiden Bandkanten (4) links und rechts des sich vertikal bewegenden Stahlbands (1) ein Druckgerät (6) mit entsprechend angeordneten Düsen vorgesehen ist, mit dem ein Fluid- oder Partikelstrom (5) auf die überschüssige Beschichtung (3) im Bereich der Bandkanten (4) gerichtet werden kann.
  13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des und/oder neben dem sich bewegenden Stahlband (1) ein Auffangbehälter (12) angeordnet ist.
  14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb des Auffangbehälters (12) eine Prallplatte (14) angeordnet ist, an der die von der Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) abgeblasenen Partikel der überschüssigen Beschichtung (3) in den Auffangbehälter (12) gelenkt werden.
  15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abbau eines Staudrucks im Auffangbehälter (12) ein Gebläse (10) vorgesehen ist.

#### Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Entfernung einer überschüssigen Beschichtung (3) von galvanisch mit einer Metallbeschichtung (2) beschichteten Stahlbändern (1), **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** die bereits verfestigte überschüssige Beschichtung (3) durch eine Wärmebehandlung vollständig aufgeschmolzen und anschließend die aufgeschmolzene Beschichtung (3) im schmelzflüssigen Zustand durch einen Fluidstrom (5) oder einen Partikelstrom von der Oberfläche des Stahlbands abgeblasen wird.

**2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschmelzen der überschüssigen Beschichtung (3) mittels eines Dampf- oder Heißluftstroms (5'), eines Laserstrahls oder eines Bandkanteninduktors erfolgt.

**3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufschmelzen der überschüssigen Metallbeschichtung (2) durch Erhitzen der überschüssigen Beschichtung (3) auf Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur der Metallbeschichtung erfolgt.

**4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** beim Aufschmelzen die überschüssige Beschichtung (3) auf Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur der Metallbeschichtung erhitzt aber unterhalb einer Maximaltemperatur gehalten wird, um eine Legierungsbildung zwischen dem Material der Metallbeschichtung und dem Eisen des Stahlbands zu minimieren..

**5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem beschichteten Stahlband (1) um galvanisch verzinnertes Stahlblechband handelt und dass die überschüssige Zinn-Beschichtung (3) auf Temperaturen zwischen 232°C und 300°C erhitzt wird.

**6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass** der Heißluftstrom (5') mit einem elektrischen Heißluftgerät (6') auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) geblasen wird, wobei das Heißluftgerät (6') in einem Abstand von bis zu 20mm zur Oberfläche angeordnet wird.

**7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Beschichtung des Stahlbandes im Bereich der Bandkante mit einem Bandkanteninduktor oder einem Laserstrahl aufgeschmolzen und mit einem Gasstrom von der Oberfläche abgeblasen wird.

**8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** das aufgeschmolzene Metall der überschüssigen Beschichtung (3) von der Stahlbandoberfläche nach außen weg und zur Wiederverwendung in einen seitlich ne-

ben dem Stahlband (1) angeordnete Auffangbehälter geblasen wird.

**9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluid- oder Partikelstrom (5) schräg auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) und von der Stahlbandmitte aus gesehen nach außen auf die überschüssige Beschichtung (3) geblasen wird.

**10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasstrom (5) mit einem Druck von mehr als 1 bar auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands geblasen wird.

**11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche, mit einer Transporteinrichtung zum Transport des mit einer Metallbeschichtung (2) beschichteten Stahlbands (1) und wenigstens einem Druckgerät (6) zur Erzeugung eines auf die Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) gerichteten Fluid- oder Partikelstroms (5), welches oberhalb oder unterhalb des sich bewegenden sowie im Abstand zum Stahlband (1) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass** weiterhin eine Einrichtung zum Aufschmelzen der bereits verfestigten Metallbeschichtung (2) vorgesehen ist, mit der zumindest die überschüssige Beschichtung (3) im Bereich der Verdickung an der Bandkante des Stahlbands (1) aufgeschmolzen und anschließend von der Oberfläche durch den Fluid- oder Partikelstrom (5) abgeblasen wird.

**12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils an den beiden Bandkanten (4) links und rechts des sich vertikal bewegenden Stahlbands (1) ein Druckgerät (6) mit entsprechend angeordneten Düsen vorgesehen ist, mit dem ein Fluid- oder Partikelstrom (5) auf die überschüssige Beschichtung (3) im Bereich der Bandkanten (4) gerichtet werden kann.

**13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des und/oder neben dem sich bewegenden Stahlband (1) ein Auffangbehälter (12) angeordnet ist.

**14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb des Auffangbehälters (12) eine Prallplatte (14) angeordnet ist, an der die von der Oberfläche des beschichteten Stahlbands (1) abgeblasenen Partikel der überschüssigen Beschichtung (3) in den Auffangbehälter (12) gelenkt werden.

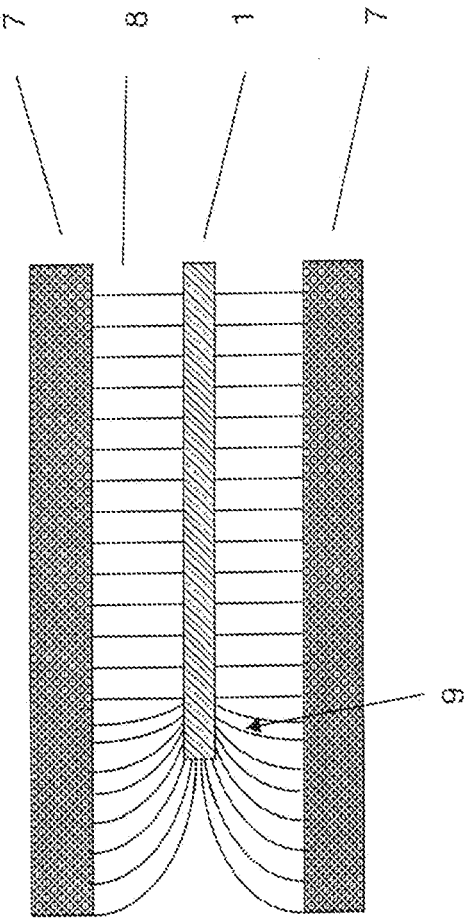


Fig. 1

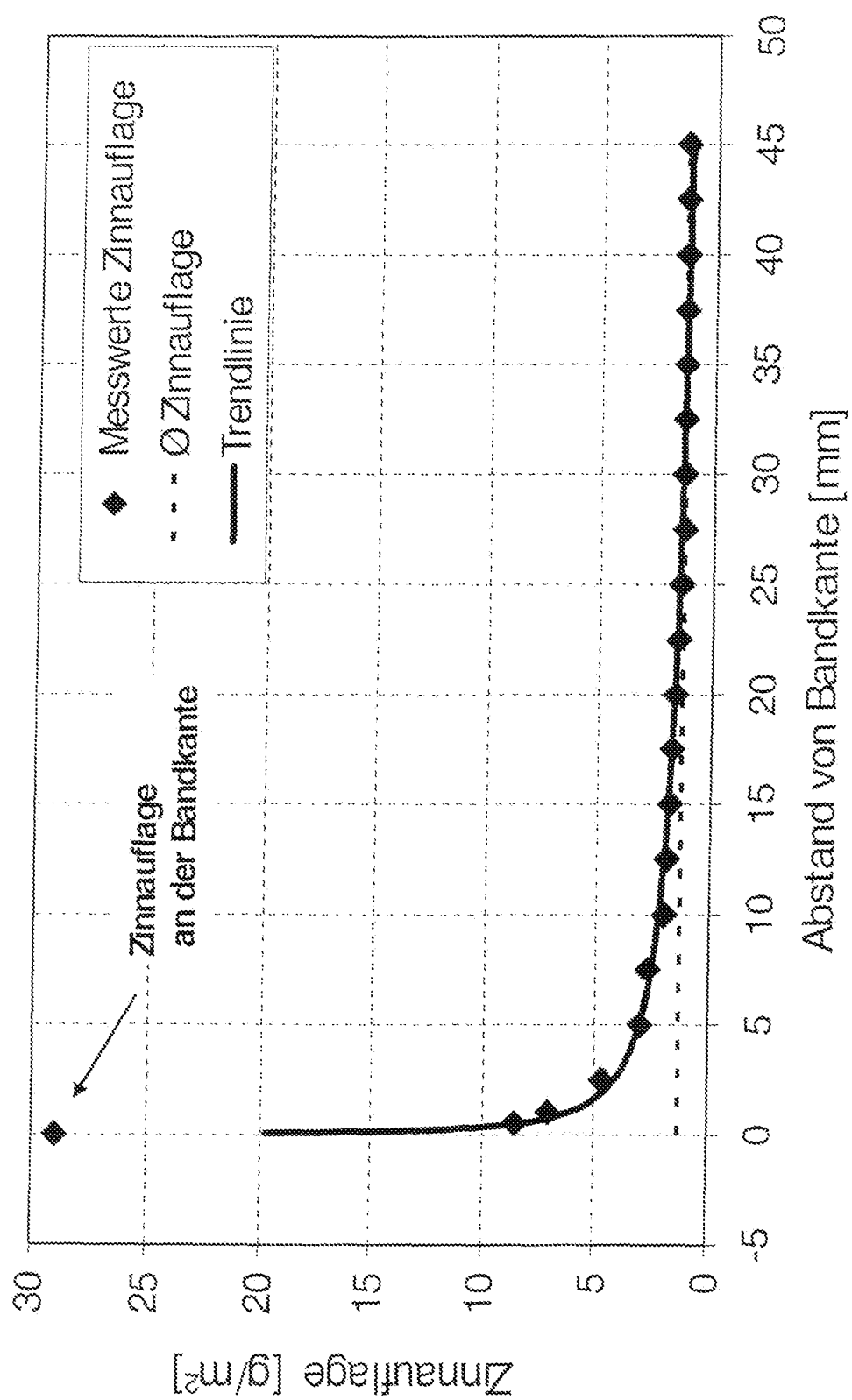


Fig. 2



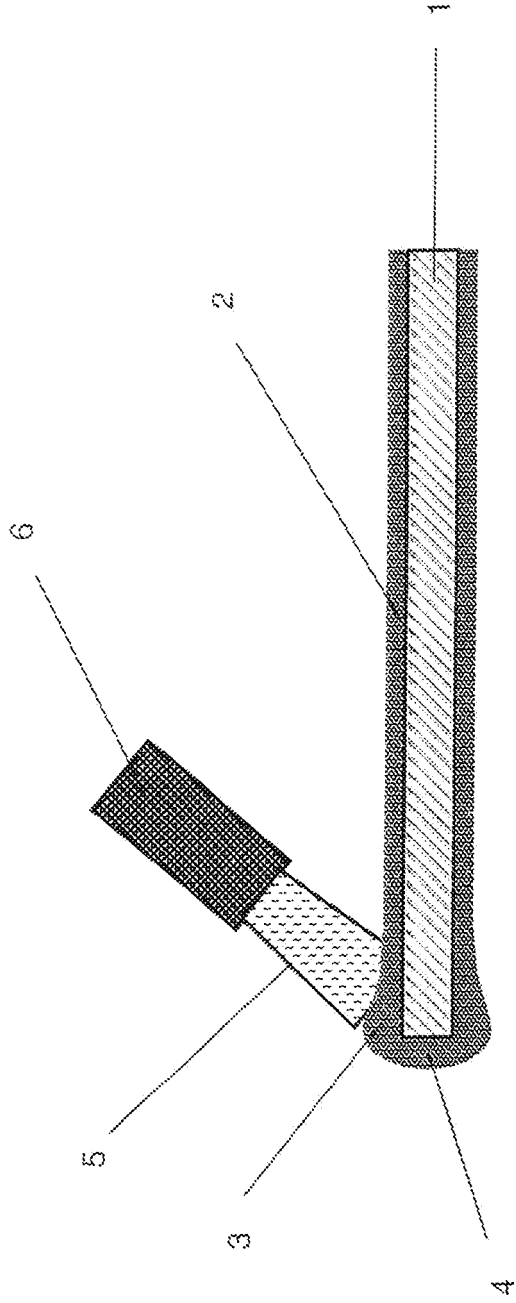



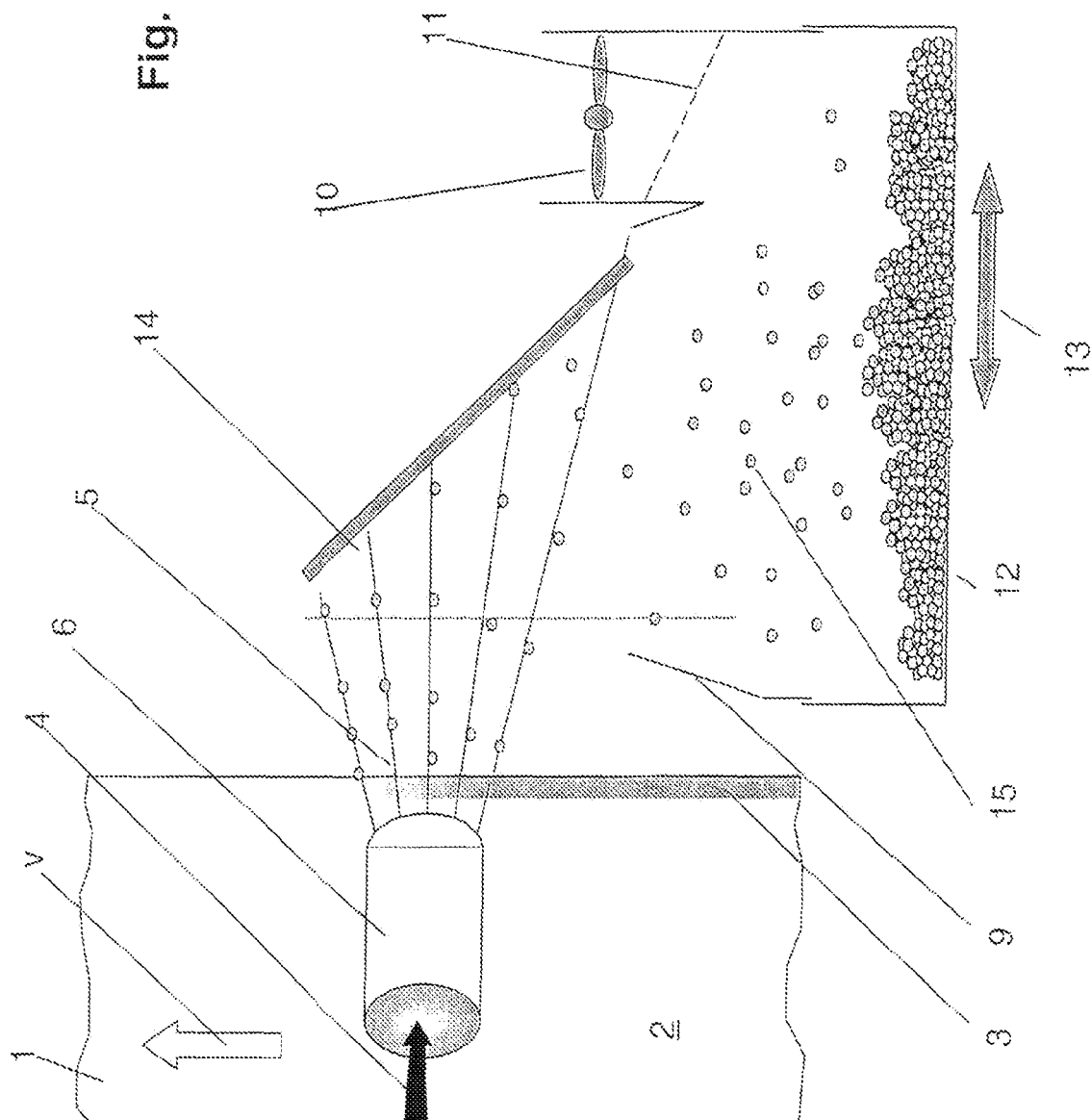


Fig. 3



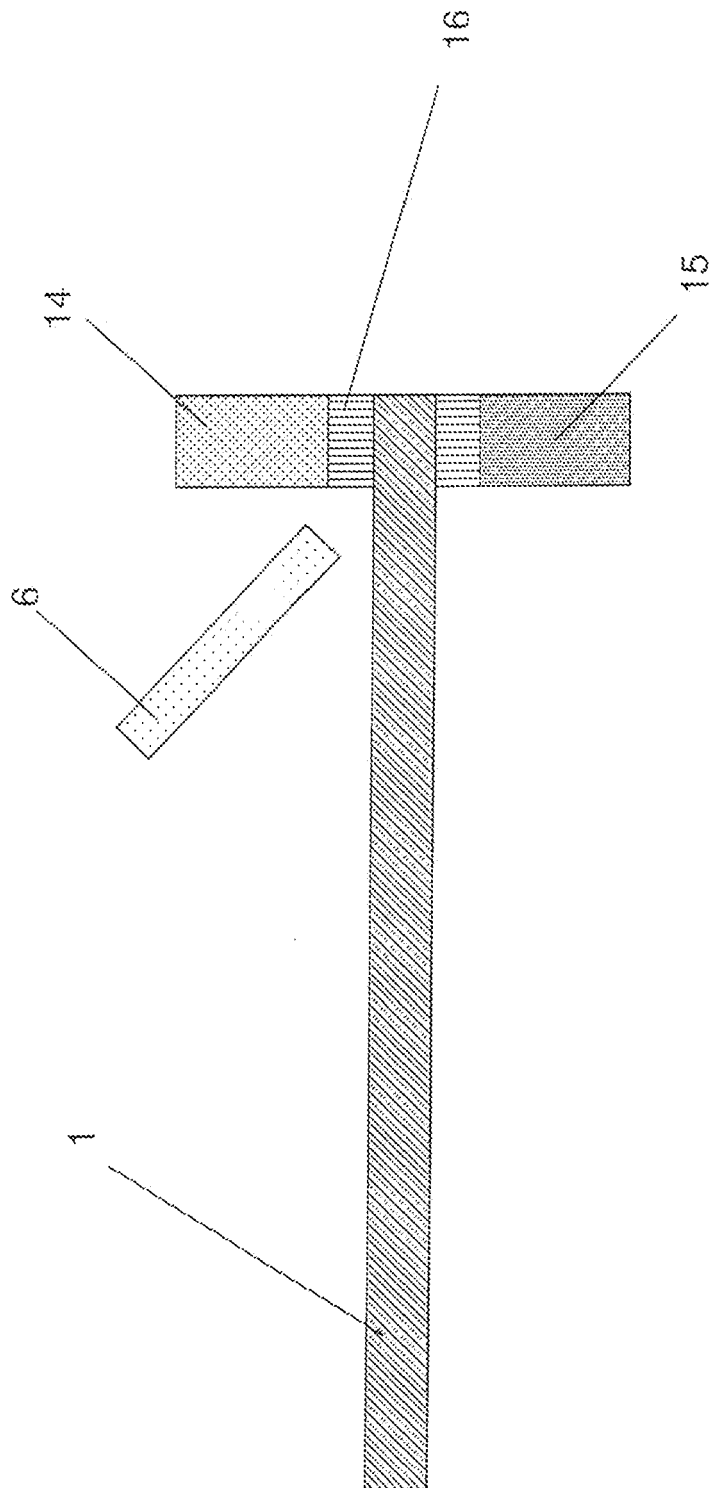


Fig. 5

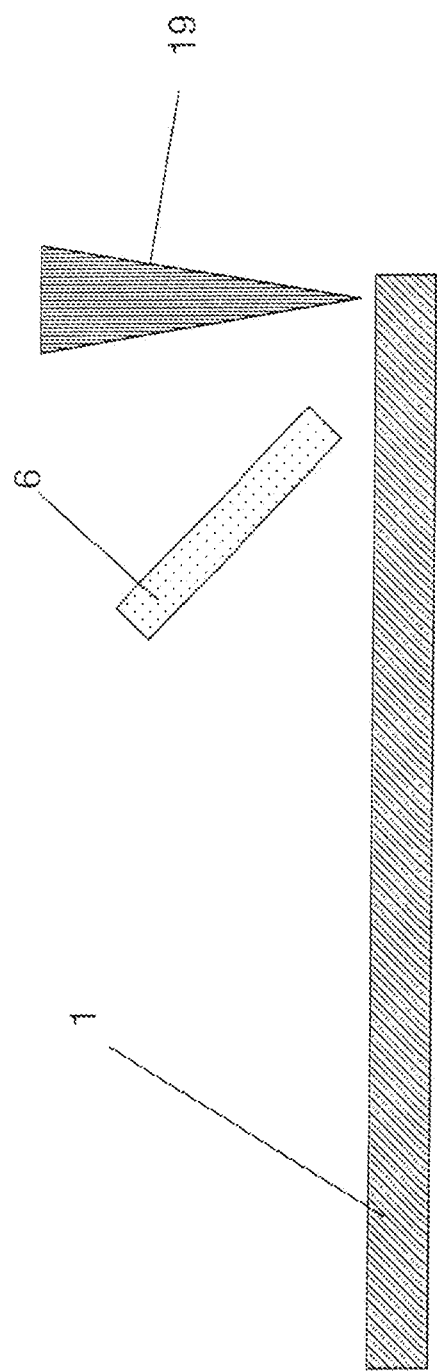
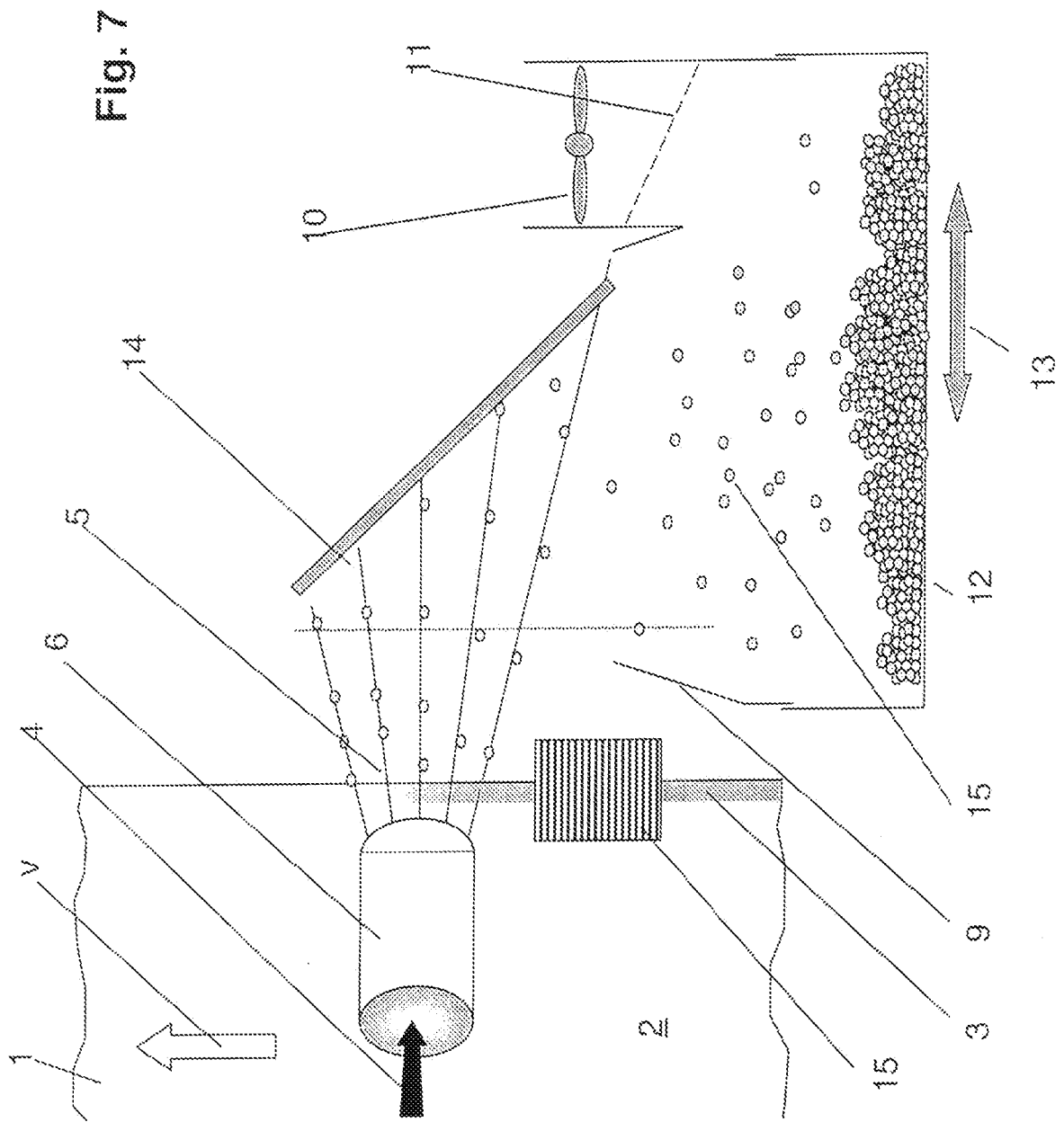


Fig. 6





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 08 16 0535

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/010229 A (THYSSENKRUPP STAHL AG [DE]; DUMA MASCH ANLAGENBAU [DE]; PANNENBECKER H) 3. Februar 2005 (2005-02-03) * Seite 8, letzter Absatz - Seite 10, letzter Absatz* *ganze Seite 15** Ansprüche 1-16; Abbildungen 1,2 *	11-15	INV. C23C2/00 B24C1/00
X	DE 17 96 324 A1 (NISSHIN STEEL CO LTD; HITACHI LTD) 19. Oktober 1972 (1972-10-19) * Seite 1 - Seite 4 * * Seite 6 - Seite 7; Ansprüche 1-4; Abbildung 1 *	11-15	
X	JP 60 021368 A (NISSHIN STEEL CO LTD; HITACHI LTD) 2. Februar 1985 (1985-02-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 3-6 *	1,11	
X	US 4 594 272 A (HAASER ROBERT [FR]) 10. Juni 1986 (1986-06-10) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 35; Abbildung 1 * * Ansprüche 1,5-13 *	11-15	
X	WO 2006/070995 A (POSCO [KR]; KIM SANG-HEON [KR]; CHO NOI-HA [KR]; JIN YEONG-SOOL [KR]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) * Ansprüche 6,16; Abbildung 6 *	11-15	
X	JP 03 120348 A (NIPPON KOKAN KK) 22. Mai 1991 (1991-05-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	11-15	
X	JP 05 140721 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 8. Juni 1993 (1993-06-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	11-15	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2008	Prüfer Gavriliu, Alexandru
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	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 16 0535

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 102 43 035 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 25. März 2004 (2004-03-25) -----	11-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2008	Prüfer Gavriliu, Alexandru
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	

2  
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 16 0535

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.

03-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005010229 A	03-02-2005	DE 10333766 A1	17-02-2005
DE 1796324 A1	19-10-1972	KEINE	
JP 60021368 A	02-02-1985	KEINE	
US 4594272 A	10-06-1986	AT 33043 T	15-04-1988
		AU 575650 B2	04-08-1988
		AU 4315285 A	05-12-1985
		BR 8502567 A	04-02-1986
		CA 1225550 A1	18-08-1987
		CS 8503855 A2	14-08-1990
		DE 3469917 D1	21-04-1988
		EP 0162989 A1	04-12-1985
		ES 292492 U	01-06-1986
		ES 8609503 A1	16-12-1986
		MX 162647 A	10-06-1991
		SU 1389685 A3	15-04-1988
WO 2006070995 A	06-07-2006	AU 2005320450 A1	06-07-2006
		CA 2592530 A1	06-07-2006
		CN 101115858 A	30-01-2008
		EP 1831419 A1	12-09-2007
		JP 2008525641 T	17-07-2008
		KR 20060076214 A	04-07-2006
		US 2008206592 A1	28-08-2008
JP 3120348 A	22-05-1991	KEINE	
JP 5140721 A	08-06-1993	KEINE	
DE 10243035 A1	25-03-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

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