



(11) **EP 1 847 342 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

(51) Int Cl.:
B21J 5/00 ^(2006.01) **B21J 17/00** ^(2006.01)
B21J 13/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07007544.5**

(22) Anmeldetag: **12.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Linde AG**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Mahlo, Thomas**
82538 Geretsried (DE)
• **Waning, Gerd**
32107 Bad Salzufen (DE)

(30) Priorität: **20.04.2006 DE 102006018383**
29.08.2006 EP 06017998

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Schutzbegasung von Produktionsanlagen zur Warmumformung**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Schutzbegasung von Produktionsanlagen zur Warmumformung. Das ausgestanzte Material wird in dem Strahlrohr beheizten Durchlaufofen (1) erwärmt und anschließend über einen geschlossenen Transportkanal (2) in die Presse (3) geführt, wo die Verformung bei gleichzeitiger kontrollierter Abkühlung stattfindet. In dem gesamten geschlossenen System (Durchlaufofen (1), Transportkanal (2) und Presse (3)) herrscht eine sauerstoffarme Schutzgasatmosphäre. Die Ein-

speisung des Schutzgases (5) erfolgt über den Pressenraum und am Ende des Durchlaufofens. Nach erfolgter Verformung wird das Werkstück über eine Schleuse der Entnahmeeinrichtung (4) nach unten ausgeführt. Durch die Entnahme nach unten kommt es nur zu einem geringen Lufteinbruch in die Schleuse und die Schleuse kann vor dem erneuten Öffnen sehr schnell ausgespült werden.

EP 1 847 342 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Schutzgasatmosphäre in einer Produktionsanlage zur Warmumformung von Metallen bestehend aus einem Durchlaufofen, wobei der Durchlaufofen über Strahlrohre beheizt wird, einer Presse mit Pressenraum und einem geschlossenen Transportkanal zwischen dem Durchlaufofen und dem Pressenraum, wobei das Metall im Durchlaufofen erhitzt, über den Transportkanal in die Presse mit Pressenraum überführt und dort umgeformt und gleichzeitig abgekühlt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] In der Automobilindustrie werden nicht nur tiefgezogene Bleche, sondern auch Bauteile mit größeren Wandstärken und höherer Festigkeit verarbeitet, die zum Beispiel als Seitenaufprallschutz in den Türen benötigt werden. Derartige Bleche haben häufig eine komplexe Form und müssen aufgrund ihrer späteren Funktion hohe Ansprüche bezüglich ihrer Stoßfestigkeit erfüllen. Als Verfahren zur Herstellung von Blechen komplexer Form und hoher Festigkeit hat sich die Warmumformung in der Praxis etabliert.

[0003] Bei diesem Verfahren werden die ausgestanzten Metallteile in einem Durchlaufofen, welcher über eine Befeuerung mittels Strahlrohre beheizt wird, bis in den Temperaturbereich des Austenits erwärmt. Die heißen Metallteile werden vom Durchlaufofen in eine Presse mit Pressenraum überführt und dort in ihre jeweilige Form gepresst. Die Presse arbeitet bei einer niedrigeren Temperatur (zum Beispiel Raumtemperatur), so dass die Werkstücke während der Umformung kontrolliert abgekühlt werden. Die Kombination aus der Formgebung der heißen Materialien und ihrer kontrollierten Abkühlung führt zu einer erhöhten Festigkeit bei geringerem Gewicht im Vergleich zur Kaltumformung.

[0004] Die Durchführung des Verfahrens mit Metall ohne eine spezielle Oberflächenvorbehandlung muss in einer sauerstofffreien Atmosphäre erfolgen, da andernfalls die heiße Materialoberfläche oxidiert. Dieser Prozess wird als Verzunderung bezeichnet. Nach dem Stand der Technik herrscht im Durchlaufofen eine Schutzgasatmosphäre ohne freien Sauerstoff. Das Schutzgas im Ofenraum muss dabei so gewählt werden, dass nicht nur der Verzunderung sondern auch der Entkohlung des Metallteiles entgegengewirkt wird. Eine Entkohlung des Metallteiles, das heißt ein Sinken des so genannten Kohlenstoffpegels durch Effusion von Kohlenstoff aus dem Metallteil in die Gasatmosphäre, würde sich ungünstig auf die Materialeigenschaften, wie zum Beispiel Stoßfestigkeit, auswirken. Als Schutzgas wird nach dem Stand der Technik ein überwiegend Stickstoff enthaltendes Gas mit einem Zusatz von Kohlenwasserstoffen wie zum Beispiel Endogas gewählt. Hier existieren im Stand der Technik Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffpegels.

[0005] Während des Transports des Werkstücks vom Durchlaufofen zur Presse in normaler Atmosphäre ist das

Werkstück jedoch hinreichend lange in Kontakt mit Sauerstoff, so dass sich auf dem Werkstück vor der Verformung eine nicht mehr festsitzende Zunderschicht gebildet hat. Diese Zunderschicht muss vor der Weiterverarbeitung (Rostschutz, Lackierung oder ähnliches) mit Hilfe eines Sandstrahlverfahrens entfernt werden (siehe zum Beispiel M. Suehiro et al. "Properties of Aluminium-coated Steels for Hot-forming" Nippon Steel Technical Report 88, 16-21 (2003)).

[0006] Eine Ausdehnung der Schutzgasatmosphäre vom Durchlaufofen über den Transportweg bis zur Presse wird im Stand der Technik nicht in Erwägung gezogen. Bei einem Strahlrohr beheizten Durchlaufofen wird durch Verbrennung Wärme erzeugt. Diese Wärme wird hauptsächlich über Wärmestrahlung in den Ofen und auf das Metallteil übertragen. Das heißt, der Ofen wird von mindestens einem Strahlrohr durchzogen, in welches die heißen Gase der Verbrennung geführt werden. Dadurch wird das Strahlrohr erwärmt, welches über die gängigen Mechanismen des Wärmetransports die Atmosphäre des Durchlaufofens und das darin befindliche Metallteil erwärmt. Die Schutzgasatmosphäre im Ofenraum ist somit naturgemäß sehr heiß. Eine Ausdehnung der Schutzgasatmosphäre über den Ofenraum hinaus auf den Transportweg und die Verformung würde die Funktion des Verfahrens der Warmumformung in Frage stellen. Durch die heiße Schutzgasatmosphäre würden Transportweg und Presse überhitzen, wodurch ein kontrolliertes Abkühlen mit der Verformung unmöglich würde.

[0007] In einem neueren Verfahren nach dem Stand der Technik wird Aluminium plattiertes Material mit einer hohen Hitzebeständigkeit eingesetzt, wodurch völlig auf den Einsatz von Schutzgas verzichtet werden kann. Das verformte Material weist eine hohe Rostbeständigkeit und Festigkeit auf (M. Suehiro et al. "Properties of Aluminium-coated Steels for Hot-forming" Nippon Steel Technical Report 88, 16-21 (2003)).

[0008] In dem neueren Verfahren kann auf das Sandstrahlen des verformten Materials verzichtet werden, allerdings ist das Aluminium plattierte Material deutlich teurer als herkömmliches Material. Zusätzlich wird die Zunderbildung nur an der Materialoberfläche, aber nicht an den Schnittkanten vom Ausstanzen der Bleche vermieden, so dass hier ebenfalls eine Nachbearbeitung erforderlich ist.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens derart auszugestalten, dass die Zunderbildung bei der Warmumformung auch an den Schnittkanten der Bleche vermieden wird und auch bei herkömmlichen Materialien auf den Arbeitsgang des Sandstrahlens verzichtet werden kann, ohne Transportkanal und Presse zu überhitzen.

[0010] Diese Aufgabe wird verfahrensseitig erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Schutzgas vollständig oder teilweise über den Pressenraum und/oder über den Transportkanal in den Durchlaufofen eingespeist wird, wobei die Presse mit Pressenraum über den

geschlossenen Transportkanal mit dem Durchlaufofen verbunden ist, so dass eine geschlossene Schutzgasatmosphäre vom Ofeneinlass bis zum Pressenraum entsteht und das Metall erst nach der Umformung und Abkühlung aus der Schutzgasatmosphäre geführt wird.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Schutzgasatmosphäre auf den Transportweg und den Pressenraum auszudehnen und gleichzeitig die Überhitzung von Transportkanal und Presse zu vermeiden. Dies gelingt durch die Zuführung des noch kalten Schutzgases über den Pressenraum und/oder den geschlossenen Transportkanal und der Entnahme des umgeformten Metalls aus der Schutzgasatmosphäre nach der Umformung. Dadurch gelangt das Werkstück erst nach der Umformung und Abkühlung in Kontakt mit Sauerstoff und es bildet sich keine nicht festsitzende Zunderschicht aus. Durch die Einspeisung des Schutzgases in den Pressenraum gelingt es, der Pumpwirkung, welche von der sich auf und ab bewegenden Presse erzeugt wird, entgegen zu wirken. Außerdem verhindert die Zuführung des noch kalten Schutzgases in den Pressenraum und/oder den Transportkanal eine zu starke Erwärmung der Presse und des Transportkanals durch die heiße Schutzgasatmosphäre im Durchlaufofen. Die gleichzeitige kontrollierte Abkühlung und Verformung des Metallteiles wird möglich.

[0012] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Schutzgas zu gleichen Teilen über den Pressenraum und/oder Transportkanal in den Durchlaufofen und direkt am Ende des Durchlaufofens in den Durchlaufofen eingespeist. Der Durchlaufofen ist über den geschlossenen Transportkanal mit dem Pressenraum verbunden. Durch die Einspeisung des Schutzgases auch direkt in den Durchlaufofen wird eine gute Verwirbelung der Atmosphäre im Durchlaufofen und somit eine optimale und homogene Durchmischung des Schutzgases im Durchlaufofen erreicht. Eine homogene Schutzgasatmosphäre erlaubt die Anwendung der Standardverfahren zur Analyse der Schutzgasatmosphäre und somit zur Bestimmung des Kohlenstoffpegels der Metallteile

[0013] Vorteilhafterweise wird das umgeformte Metall in einer Entnahmeeinrichtung über eine Schleuse nach unten entnommen. Durch die Entnahme des umgeformten Metalls über eine Schleuse wird eine Verunreinigung der Schutzgasatmosphäre durch die Atmosphäre außerhalb der Produktionsanlage (meist Luft) vermieden. Das umgeformte Metall wird nach Umformung und Abkühlung in die Schleuse geführt, in welcher Schutzgasatmosphäre herrscht. Bei einer Entnahme über die Schleuse nach unten tritt nur ein geringer Lufteinbruch in die Schleuse auf, ohne die Schutzgasatmosphäre im restlichen Teil der Produktionsanlage zu verunreinigen. Nach der Entnahme des umgeformten Metalls wird die Schleuse vor der nächsten Öffnung zum Pressenraum mit Schutzgas gespült.

[0014] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird das umgeformte Metall mit Hilfe eines Manipulators

horizontal nach hinten entnommen. Während der Entnahme wird die ansonsten geschlossene Tür geöffnet und dabei die Schutzgaszufuhr erhöht. Auch in dieser Ausgestaltung wird das umgeformte Metall aus der Produktionsanlage ausgeschleust, ohne dass es zu einer Verunreinigung der Schutzgasatmosphäre der Produktionsanlage kommt. Der Einsatz einer Entnahme nach hinten erweist sich dabei an einigen Standorten der Produktionsanlage als besonders günstig. Eine Erhöhung der Schutzgaszufuhr stellt sicher, dass die Verunreinigung der Schutzgasatmosphäre durch die Entnahme des umgeformten Metalls minimiert wird.

[0015] Bevorzugt wird der Kohlendioxidgehalt der Schutzgasatmosphäre im hinteren Bereich des Durchlaufofens über einen Atmosphärenregelkreislauf eingestellt. Im hinteren Bereich des Durchlaufofens wird die Zusammensetzung der Atmosphäre im Durchlaufofen durch eine Messung des Kohlendioxidgehaltes mit einer geeigneten Messsonde, bevorzugt ein Infrarot-Analysator, analysiert und geregelt. Das Verhältnis von Kohlendioxid zu Kohlenmonoxid ist ein sehr gutes und bekanntes Maß für die Güte der Atmosphäre bezüglich ihrer Oxidations- und Entkohlungswirkung.

[0016] Als besonders vorteilhaft erweist sich die Regelung des Kohlendioxidgehaltes über einen Atmosphärenregelkreislauf unter Zufuhr von kohlenwasserstoffhaltigem Gas, insbesondere Erdgas oder Propan, über mindestens eine Hochdrucklanze am Ende des Durchlaufofens. Die Hochdrucklanze besitzt eine speziell ausgeführte Düse, an der sich das Trägergas Stickstoff unter hohem Druck mit dem kohlenwasserstoffhaltigen Gas vermischt (siehe DE 102004047985). Die Kohlenwasserstoffe des zugeführten kohlenwasserstoffhaltigen Gases, insbesondere Erdgas oder Propan, reagieren mit im Durchlaufofen vorhandener Feuchtigkeit und Kohlendioxid unter Bildung von Kohlenmonoxid und Wasserstoff und reduzieren so den Kohlendioxidgehalt und Taupunkt der Schutzgasatmosphäre. Durch die hohe Injektionswirkung der Hochdruckkranzen werden eine optimale Durchmischung und eine homogene Schutzgasatmosphäre erreicht, was Voraussetzung für die Bestimmung des Kohlenstoffpegels der Metallteile nach den gängigen Verfahren ist.

[0017] Zweckmäßigerweise wird bei Wechsel der gewünschten Form des umgeformten Metalls ein Modul, welches Stempel und Matrize der Presse umfasst, ausgetauscht. Durch den Austausch eines kompletten Moduls ist ein einfacher und schneller Wechsel der gewünschten Form des umgeformten Metalls möglich.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Stempel der Presse von unten gegen die Matrize geführt.

[0019] Vorteilhafterweise wird nach einem Serviceeingriff am Transportkanal und/oder der Presse oder nach Modulwechsel der Presse die Zufuhr des Schutzgases so geregelt, dass sich ein Nettogasfluss vom Durchlaufofen in Richtung Presse einstellt. Dadurch wird vermieden, dass während des Serviceeingriffs entstandene

Verschmutzungen mit Sauerstoff im Transportkanal oder im Pressenraum in den Durchlaufofen gedrückt werden. Die Einstellung der Richtung des Nettogasflusses kann durch eine geeignete Einspeisestelle im Transportkanal erfolgen.

[0020] Vorrichtungsseitig wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass die Produktionsanlage mindestens eine Zuführung des Schutzgases in den Pressenraum und/oder eine Zuführung des Schutzgases in den Transportkanal aufweist und die gesamte Produktionsanlage gasdicht oder nahezu gasdicht gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

[0021] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verfügt die Produktionsanlage über mindestens eine Zuführung des Schutzgases im Pressenraum und/oder den Transportkanal und mindestens eine Zuführung des Schutzgases am Ende des Durchlaufofens.

[0022] Die Einrichtung zur Entnahme des geformten Metalls ist als Schleuse vorteilhafterweise mit mindestens einer gasdichten Tür zum Pressenraum und mindestens einer gasdichten Tür zur Umgebung der Produktionsanlage ausgestattet, wobei die Tür zur Umgebung der Produktionsanlage nach unten öffnet

[0023] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung öffnet die Tür zur Umgebung der Vorrichtung nach hinten, wo sich eine Einrichtung zur automatischen Entnahme des umgeformten Metalls befindet (Manipulator).

[0024] Bevorzugt befinden sich im hinteren Bereich des Durchlaufofens eine Einrichtung zur Regelung des Kohlendioxidgehaltes der Schutzgasatmosphäre sowie mindestens eine Hochdrucklanze zur Zufuhr von kohlenwasserstoffhaltigem Gas, insbesondere Erdgas oder Propan. Die Einrichtung zur Regelung des Kohlendioxidgehaltes der Schutzgasatmosphäre umfasst eine Messsonde, bevorzugt einen Infrarot-Analysator, die zur Bestimmung des Kohlendioxidgehaltes geeignet ist, und eine automatische Regelung der zugeführten Menge an kohlenwasserstoffhaltigem Gas.

[0025] Zur Durchführung von Wartungsarbeiten ist die gesamte Vorrichtung zweckmäßigerweise mit gasdichten Serviceklappen zur Umgebung der Produktionsanlage ebenso wie mit einer gasdichten Tür zwischen Durchlaufofen und Transportkanal ausgestattet, um die Glühatmosfera durch einen zwangsläufigen Lufteinbruch bei Wartungsarbeiten nicht zu verändern.

[0026] Bevorzugt weist die Produktionsanlage ein kompaktes Modul auf, welches Stempel und Matrize der Presse umfasst und komplett ausgetauscht werden kann. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Stempel von unten gegen die oben feststehende Matrize beweglich. Durch den Betrieb der Presse über Kopf, d.h. Stempel von unten gegen die feststehende Matrize, wird einer Erwärmung des Hydrauliköls entgegen gewirkt.

[0027] Mit der vorliegenden Erfindung gelingt es insbesondere Zunderbildung bei der Warmumformung von Metallen zu vermeiden, ohne dass teure Aluminium plat-

tierte Materialien verwendet werden müssen. Durch das Verbleiben des Werkstückes in der Schutzgasatmosphäre bis zum Abschluss der Verformung und Abkühlung sind nicht nur die Oberflächen, sondern auch die beim Ausstanzen entstandenen Schnittkanten geschützt. Die Überhitzung von Transportkanal und Presse durch die heiße Schutzgasatmosphäre aus dem Durchlaufofen wird vermieden.

[0028] Im Folgenden soll die Erfindung anhand des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispieles der Erfindung näher erläutert werden.

[0029] Das ausgestanzte Metall wird in dem Strahlrohr beheizten Durchlaufofen (1) erwärmt und anschließend über einen geschlossenen Transportkanal (2) in die Presse (3) geführt, wo die Verformung bei gleichzeitiger kontrollierter Abkühlung stattfindet. In dem gesamten geschlossenen System (Durchlaufofen (1), Transportkanal (2) und Presse (3)) herrscht eine sauerstoffarme Schutzgasatmosphäre. Die Einspeisung des Schutzgases (5) erfolgt über den Pressenraum (3) und am Ende des Durchlaufofens (1). Nach erfolgter Verformung und Abkühlung wird das Werkstück über eine Schleuse aus der Entnahmeeinrichtung (4) nach unten ausgeführt. Durch die Entnahme nach unten kommt es nur zu einem geringen Lufteinbruch in die Schleuse und die Schleuse kann vor dem erneuten Beschicken sehr leicht und mit wenig Gas ausgespült werden.

30 Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer Schutzgasatmosphäre in einer Produktionsanlage zur Warmumformung von Metallen bestehend aus einem Durchlaufofen (1), wobei der Durchlaufofen über Strahlrohre beheizt wird, einer Presse mit Pressenraum (3) und einem geschlossenen Transportkanal (2) zwischen dem Durchlaufofen und dem Pressenraum, wobei das Metall im Durchlaufofen (1) erhitzt, über den Transportkanal (2) in die Presse mit Pressenraum (3) überführt und dort umgeformt und gleichzeitig abgekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgas vollständig oder teilweise über den Pressenraum (3) und/oder über den Transportkanal (2) in den Durchlaufofen (1) eingespeist wird, wobei die Presse mit Pressenraum (3) über den geschlossenen Transportkanal (2) mit dem Durchlaufofen (1) verbunden ist, so dass eine geschlossene Schutzgasatmosphäre vom Ofeneinlass bis zum Pressenraum entsteht und das Metall erst nach der Umformung und Abkühlung aus der Schutzgasatmosphäre geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgas zu gleichen Teilen über den Pressenraum (3) und/oder Transportkanal (2) in den Durchlaufofen und direkt am Ende des Durchlaufofens in den Durchlaufofen (2) eingespeist

wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das umgeformte Metall in einer Entnahmeeinrichtung (4) über eine Schleuse nach unten entnommen wird. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das umgeformte Metall in einer Entnahmeeinrichtung (4) über eine Schleuse horizontal nach hinten mit Hilfe eines Manipulators entnommen wird, wobei während der Entnahme die Schutzgaszufuhr erhöht wird. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlendioxidgehalt der Schutzgasatmosphäre im hinteren Bereich des Durchlaufofens (1) über einen Atmosphärenregelkreislauf eingestellt wird. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung des Kohlendioxidgehaltes über einen Atmosphärenregelkreislauf unter Zufuhr von kohlenwasserstoffhaltigem Gas, insbesondere Erdgas oder Propan, über mindestens eine Hochdrucklanze am Ende des Durchlaufofens (1) erfolgt. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Wechsel der gewünschten Form des umgeformten Metalls ein Modul, welches Stempel und Matrize der Presse umfasst, ausgetauscht wird. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stempel der Presse von unten gegen die Matrize geführt wird. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einem Serviceeingriff am Transportkanal und/oder der Presse oder nach Modulwechsel der Presse die Zufuhr des Schutzgases so geregelt wird, dass sich ein Nettogasfluss vom Durchlaufofen in Richtung Presse einstellt. 35
10. Vorrichtung zur Erzeugung einer Schutzgasatmosphäre in einer Produktionsanlage zur Warmumformung von Metallen bestehend aus einem Durchlaufofen (1), wobei der Durchlaufofen über Strahlrohre beheizt wird, einer Presse mit Pressenraum (3) und einem geschlossenen Transportkanal (2) zwischen dem Durchlaufofen und dem Pressenraum, wobei das Metall im Durchlaufofen (1) erhitzt, über den Transportkanal (2) in die Presse mit Pressenraum (3) überführt und dort umgeformt und gleichzeitig abgekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionsanlage mindestens eine 40

Zuführung des Schutzgases in den Pressenraum (3) und/oder eine Zuführung des Schutzgases in den Transportkanal aufweist und die gesamte Produktionsanlage gasdicht oder nahezu gasdicht gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionsanlage mindestens eine Zuführung des Schutzgases im Pressenraum (3) und/oder den Transportkanal (2) und mindestens eine Zuführung des Schutzgases am Ende des Durchlaufofens (1) aufweist. 45
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionsanlage eine Einrichtung zur Entnahme des umgeformten Metalls (4) mit mindestens einer gasdichten Tür zum Pressenraum und mindestens einer gasdichten Tür zur Umgebung der Vorrichtung aufweist. 50
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tür zur Umgebung der Produktionsanlage nach unten öffnet. 55
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tür zur Umgebung der Produktionsanlage nach hinten öffnet, wo sich eine Einrichtung zur automatischen Entnahme des umgeformten Metalls befindet (Manipulator).
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im hinteren Bereich des Durchlaufofens (1) eine Einrichtung zur Regelung des Kohlendioxidgehaltes der Schutzgasatmosphäre befindet.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im hinteren Bereich des Durchlaufofens (1) mindestens eine Hochdrucklanze zur Zufuhr von kohlenwasserstoffhaltigem Gas, insbesondere Erdgas oder Propan, befindet.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesamte Produktionsanlage mit gasdichten Serviceklappen zur Umgebung der Produktionsanlage ebenso wie mit einer gasdichten Tür zwischen Durchlaufofen und Transportkanal zu Wartungszwecken ausgestattet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionsanlage ein Modul aufweist, welches Stempel und Matrize der Presse umfasst und komplett ausgetauscht werden kann.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18,

dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel von unten gegen die oben feststehende Matrize beweglich ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

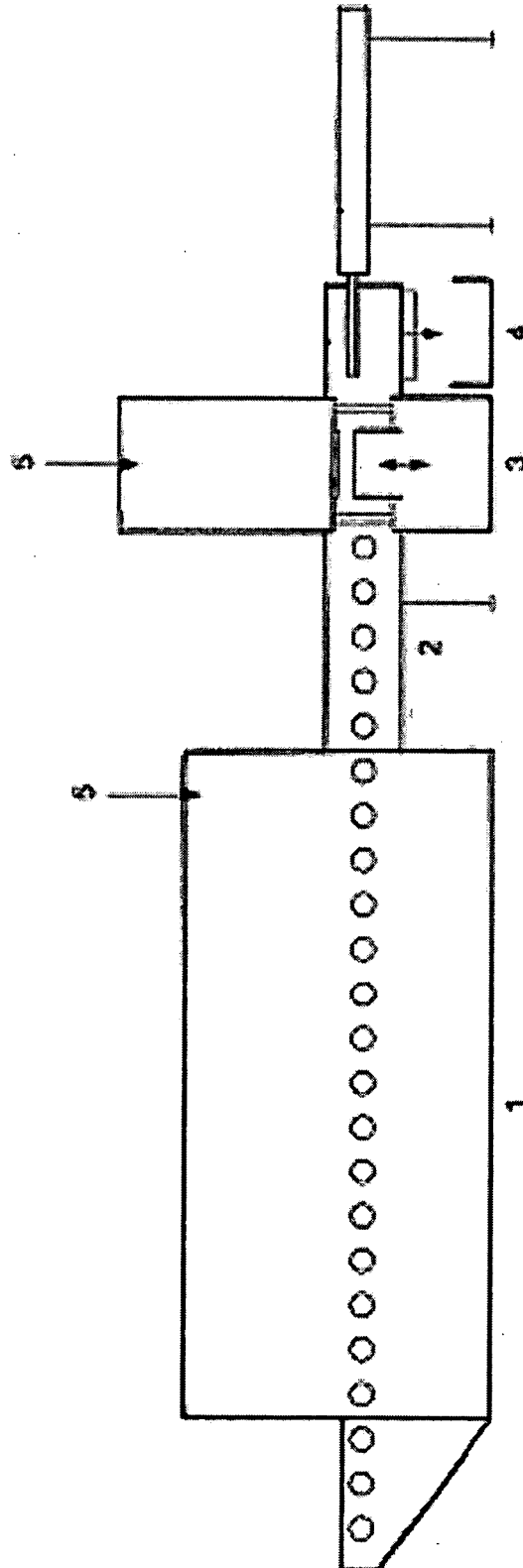


Fig.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 7544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	JP 58 157543 A (GOTOU TANKOU KK) 19. September 1983 (1983-09-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,10-12, 17 2-6,9, 13-15	INV. B21J5/00 B21J17/00 B21J13/08
X A	US 3 698 219 A (MOORE JOSEPH B ET AL) 17. Oktober 1972 (1972-10-17) * Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 8, Zeile 2; Abbildungen *	1,10-12, 14,17 1,4-6,9, 13,15	
X A	JP 58 157544 A (GOTOU TANKOU KK) 19. September 1983 (1983-09-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,10,11 2,4-6,9, 14,15	
A	US 2 944 500 A (RAYNES BURT F) 12. Juli 1960 (1960-07-12) * Anspruch 6; Abbildungen *	1,2,4-6, 10,11	
A	DE 26 01 553 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 30. Juni 1977 (1977-06-30) * Ansprüche 1,12,13; Abbildungen *	1,7,8, 10,18,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 3 503 240 A (LAWLER JAMES R) 31. März 1970 (1970-03-31) * Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 75; Ansprüche 14-17; Abbildungen *	1,5,6, 10-12, 15,16	B21J B21D F23C
A	JP 56 111528 A (NISSAN MOTOR) 3. September 1981 (1981-09-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	7,8,18, 19	
A	US 2 822 162 A (BASTRESS ERNEST K) 4. Februar 1958 (1958-02-04) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 6; Anspruch 4; Abbildung 2 *	1,10	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		29. Juni 2007	
		Prüfer	
		Barrow, Jeffrey	
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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 7544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 818 427 A (MARTIN VAN MARLE; JOSEPH SAMUEL LOWE) 19. August 1959 (1959-08-19) * Seite 1, Zeile 35 - Zeile 61; Anspruch 3 * -----	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		29. Juni 2007	
		Prüfer	
		Barrow, Jeffrey	
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 07 00 7544

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.

29-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 58157543 A	19-09-1983	KEINE	
US 3698219 A	17-10-1972	CA 958922 A1	10-12-1974
		CH 554202 A	30-09-1974
		DE 2210582 A1	16-11-1972
		FR 2137468 A5	29-12-1972
		GB 1334641 A	24-10-1973
		IL 38817 A	30-06-1976
		IT 951413 B	30-06-1973
		JP 55023696 B	24-06-1980
		SE 380747 B	17-11-1975
JP 58157544 A	19-09-1983	KEINE	
US 2944500 A	12-07-1960	KEINE	
DE 2601553 A1	30-06-1977	CH 593732 A5	15-12-1977
		DE 7601114 U1	22-09-1977
US 3503240 A	31-03-1970	KEINE	
JP 56111528 A	03-09-1981	KEINE	
US 2822162 A	04-02-1958	KEINE	
GB 818427 A	19-08-1959	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004047985 [0016]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **M. SUEHIRO et al.** Properties of Aluminium-coated Steels for Hot-forming. *Nippon Steel Technical Report*, 2003, vol. 88, 16-21 [0005] [0007]