



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(51) Int Cl.:
B21D 22/02 (2006.01) B21D 37/08 (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01) B21D 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13400039.7**

(22) Anmeldetag: **17.12.2013**

(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

- **Binder, Udo**
79346 Eendingen (DE)
- **Horke, Wolfgang**
08344 Grünhain-Beierfeld (DE)

(71) Anmelder: **AWEBA Werkzeugbau GmbH**
08280 Aue (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Ulrich**
Abteistrasse 8
09353 Oberlungwitz (DE)

(72) Erfinder:
• **Aurich, Thomas**
08280 Aue (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

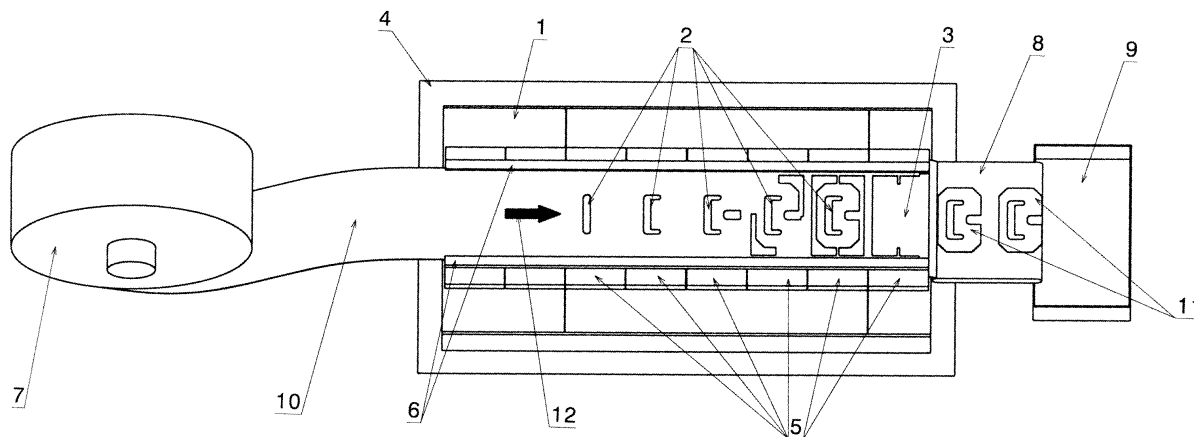
(54) **Herstellverfahren für Blechteile aus Magnesium und hochfestem Aluminium**

(57) Der gewichtseinsparende Einsatz von Blechteilen aus Magnesium und aus hochfestem Aluminium (11) im Automobilbau bedingt ein industrielles Herstellungsverfahren mit grosser Fertigungstiefe ohne Qualitätsmängel. Dazu sind das von einem Coil (7) abgerollte, gerichtete Blechband (10) oder geschnittene Platinen (13) in einem angrenzenden mehrstufigen Werkzeug (4) auf 120 bis 380°C Arbeitstemperatur zu erwärmen und in dieser konstant gehaltenen Temperatur durchgängig auf

allen Einzelwerkzeugstufen zu fertigen.
Verfahrenskennzeichnend ist eine

- grundhafte durchgängige Erwärmung der Blechteile in der Eingangsposition (1) und mehrfache
- ergänzende sowie regelbare Aufwärmungen an den Einzelwerkzeugstufen in den Fertigungspositionen (2), die sowohl in Folgeverbundwerkzeugen wie auch in Transferwerkzeugen durchführbar sind

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Verfahren aus.

[0002] Stand der Technik ist, dass zur Sicherstellung einer guten Qualität diese aus Magnesium und aus hochfestem Aluminium zu fertigen Blechteile in einem Prozessfenster, in einer Arbeitstemperatur zwischen 120 und 380°C liegend zu bearbeiten sind.

[0003] Beispielhaft für andere dem Stand der Technik zuzuordnenden erfinderischen Lösungsbeschreibungen sind in

- WO 2012/055688 A1
ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung jeweils nur eines von den förmigen Magnesiumblechteilen beschrieben.
Die Anlage besteht aus einem abkühlbaren Umformwerkzeug mit Stempel und Matrize, wobei die Magnesiumblech-Teile mit einer Greifvorrichtung einzeln von einer separat angeordneten Teile-Erwärmungsvorrichtung entnommen und in dieses Einzelwerkzeug eingelegt werden. Nach dem Formen wird das Magnesiumblech-Teil mit einer zweiten Greifvorrichtung aus dem Umformwerkzeug entnommen und abgestapelt.
- DD 202 403 A
beinhaltet eine Einrichtung zur beheizten Herstellung von Blechteilen aus Blechbändern, wobei das Umformwerkzeug aus mehreren Einzelwerkzeugen besteht. Es ist ebenfalls abkühlbar. Die Teile-Erwärmungsvorrichtung ist brückenartig über den Blechbändern und separat in einem Abstand vor dem Umformwerkzeug angeordnet.
- DE 101 28 199 B4
beinhaltet eine Vorrichtung zur Umformung von Magnesiumblechen, wobei mit einem Einzelwerkzeug eine Wölbung mittels zweier Abrundungen und einer Abkantung in eine Blechtafel eingearbeitet wird. Die Teil-Erwärmungsvorrichtung ist eine Gasheizung, wobei die Gasflammen an den Aktivflächen des Einzelwerkzeuges und an dem Magnesiumblech-Verformungsflächen wirken und diese kontaktieren.
- DE 10 2011 051 943 A1,
- DE 10 2010 005 263 A1 und
- DE 10 2009 000 981 T5
beinhalten weiterhin Formwerkzeuge mit denen die Bearbeitung erwärmter Blechzuschnitte und Platinen aus hochfestem Aluminium bestehend durchführbar ist.
Aus technischen Gründen verfügen diese Werkzeuge aber nur über Bearbeitungsstellen und Formstationen mit jeweils einer Fertigungsstufe. Damit sind diese Ausbildungen in einem individuellen, mehrstufigen Schneid- und Formteillfertigung nicht einsetzbar.

[0004] Nachteilig ist an diesen erfinderischen Lösun-

gen, dass

- die Erwärmungsvorrichtung zur Erwärmung von Blechteilen und Platinen in der Ausbildung als Blechbänder oder als zugeschnittene Blechtafeln und Platinen separiert von dem Bearbeitungswerkzeug zur Teileherstellung angeordnet sind und damit eine verfahrensbehindernde Abkühlung bereits vor der ersten Bearbeitung erfolgt,
- an den Einzelwerkzeugen in dem Bearbeitungswerkzeug keine Nacherwärmung oder temperaturkonstanthaltende Aufheizung der Aktivflächen durchführbar ist, so dass an den Schnitt- und Formflächen optische und technologische Funktions- und Qualitätsmängel entstehen können,
- bei Erwärmung der Magnesiumblech-Teile mittels Gasheizungen durch die unmittelbare Flammeneinwirkung auf die Schnitt- und Formflächen ebenfalls optische und technologische Qualitätsmängel feststellbar sein werden und dass
- diese bekannten Verfahren und Werkzeugkonstruktionen keine industrielle Herstellung mit großer Fertigungstiefe in Folgeverbundwerkzeugen und Transferwerkzeugen mit einer großen Anzahl von Verfahrensschritten zum Schneiden, Formen und Ausschneiden in Einzelwerkzeugstufen nicht erlauben, da sie jeweils für nur eine Fertigungsstufe konzipiert sind.

[0005] Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt deshalb die Problemstellung zu Grunde, dass Verfahren zur Herstellung von Blechteilen aus Magnesium- und hochfestem Aluminium so auszubilden, dass

- nach einer grundhaften Erwärmung von Blechband oder Platinen verfahrensbehindernde Abkühlungen oder Zwischenabkühlungen von der ersten Bearbeitung vermieden werden,
- ergänzende Erwärmungen an den Einzelwerkzeugstufen zum Ausgleich von Temperaturverlusten und zur Konstanthaltung der nominellen Arbeitstemperatur ermöglicht werden,
- optische und technologische Qualitätsmängel an den Aktivflächen der Einzelwerkzeugstufen und an den Schnitt- und Formflächen der Blechteile aus Magnesium- und hochfesten Aluminiumteile ausgeschlossen sind,
- ein industrielles Herstellungsverfahren mit großer Fertigungstiefe in einem laufenden Prozess realisierbar ist, und dass
- die Anwendungsvorteile von Blechteilen aus Magnesium und aus hochfesten Aluminiumteilen im Automobilbau und in anderen Produktherstellungsbeichen bezogen auf Leichtgewichtigkeit, Kostenminimierung und Qualität voll zum tragen kommen.

[0006] Diese Problemstellung wird durch den Paten-

tanspruch 1, und ergänzt durch die Patentansprüche 2 und 3, wie folgt gelöst:

Alle für die qualitative Herstellung von Blechteilen aus Magnesium und aus hochfesten Aluminiumteilen erforderlichen Verfahrensschritte laufen durchgängig, nacheinander getaktet sowie gesteuert in einem Folgeverbundwerkzeug oder in einem Transferwerkzeug ab. Unmittelbar nach dem Abrollen vom Coil wird das vorher gerichtete Blechband, bzw. die Platinen im angrenzenden mehrstufigen Werkzeug in einer Schienenbahn oder zwischen Greiferbacken einer Greifvorrichtung gehalten, positioniert und geführt.

[0007] Nacheinander ablaufend erfahren das Blechband oder die geschnittenen in einer Eingangs-Position eine grundhafte, durchgängige Erwärmung auf und zwischen Heizkomponenten. In einer Folge weiterer gereihter Fertigungs-Positionen ist

- ein mehrfaches Schneiden, Formen und Ausschneiden mittels Einzelwerkzeugstufen und gleichzeitig
- eine ausreichend ergänzende Aufwärmung auf die Temperatur der in der Eingangsposition erzeugten Erwärmung des Blechbandes, der Platinen oder der Blechteile zum Zwecke einer Temperatur-Konstanzhaltung an den Aktivflächen der Einzelwerkzeugstufen, ausgehend von Basispunktstellungen realisierbar.

[0008] In einer Ableit- und Auswurf-Position sind die fertig hergestellten Blechteile aus dem mehrstufigen Werkzeug mittels teilespezifisch strukturierter Transportmittel ableit- und abtransportierbar.

[0009] Weitere Verfahrensgestaltungen sind in den Patentansprüchen 2 und 3 angegeben: Sie betreffen die Struktur, die Anordnung und Dimensionierung der Einzelwerkzeugstufen im Ober- sowie im Unterteil eines Folgeverbundwerkzeuges oder Transferwerkzeuges sowie Bedingungen einer partiellen Aufheizung auf die Arbeitstemperaturen und eine gerichtete und entgegengerichtete Wärmeausdehnung durch eine definierte Wärmeerzeugung, sowie Regelbarkeit.

[0010] Durch die in den Patentansprüchen benannten Verfahrensmerkmale werden die benannten Nachteile des Standes der Technik überwunden und die Problemstellungen gelöst.

[0011] Die Erfindung und ihre Anwendung ist im folgenden Teil der Beschreibung ergänzend erläutert. In den Figuren 1 und 2 ist das Verfahren, in einem mehrstufigen Werkzeug ablaufend, vereinfacht mit einer geringen Stufenanzahl ausgestattet grafisch dargestellt.

[0012] Das von mehreren Spezialunternehmen bereitgestellte Magnesium- und Aluminiumblech für flächige Bauteile ist wie in Fig. 1 dargestellt als dünnes Blechband 10 von einem Coil 7 direkt abnehm- und abrollbar. Wesentliches Arbeitsmittel des Verfahrens zur Herstellung

der Magnesium- und hochfesten Aluminiumblechteile 11 ist ein achtstufiges Folgeverbundwerkzeug 4.

[0013] In seiner Eingangs-Position 1 findet eine kurzzeitige grundhafte Erwärmung des Blechbandes 10 mittels flächigen Heizkomponenten 5 statt. Für die weitere Verfahrensdurchführung steht ein Temperatur-Prozessfenster zur Verfügung, da auch der Magnesiumwerkstoff eine spezifische Arbeitstemperatur für seine Verarbeitung in guter Qualität benötigt.

[0014] In den Fertigungspositionen 2 sind die Einzelwerkzeugstufen für das Schneiden, Formen und Ausschneiden der Magnesiumblech-Teile 11 mit und aus dem Blechband 10 in sechs Stufen statt.

[0015] Die Heizkomponenten 5 an und in den Aktivflächen der Einzelwerkzeugstufen in den Fertigungspositionen 2 angeordnet gewährleisten

- die Konstanzhaltung einer einheitlichen Arbeitstemperatur, ohne Überhitzungseffekte sowie
- eine geringe und gleichbleibende oder ausgeglichene Eigentemperatur der Einzelwerkzeugstufen sowie der Temperaturen in den Ober- und Unterteilen des Folgeverbundwerkzeuges 4.

[0016] Die qualitätsbestimmende Positionierung und Führung des Blechbandes 10 gewährleistet die Schienenbahn 6 über die gesamte Länge des Folgeverbundwerkzeuges 4. In den Ableit- und Auswurf-Positionen 3 des Folgeverbundwerkzeuges 4 erfolgt die Ableitung der fertig hergestellten Magnesiumblech-Teile 11 über Rutschen in das behälterförmige Transportmittel 8 und Ableitung des Restmaterials der Blechbänder 10 in passende palettenartige Transportmittel 9.

[0017] In Fig. 2 ist das mehrstufige Werkzeug 4 als Transferwerkzeug ausgebildet dargestellt. Verfahrenstechnisch ist, dass die vorher bereits kalt geschnittenen Platinen 13 aus Magnesium oder hochfestem Aluminium bestehend mittels Greiferbacken 14 gehalten und einem getakteten, schrittweisen Transport von Einzelwerkzeugstufe zu Einzelwerkzeugstufe in Richtung des Verfahrensablaufes 12 erfahren. Vergleichbar mit dem in Fig. 1 dargestellten Verfahrensablauf erfahren die Blechteile in der Eingangsposition 1 eine grundhafte Erwärmung auf Arbeitstemperatur und in der Fertigungsposition 2 die Konstanzhaltung dieser Arbeitstemperatur.

Bezugszeichenliste

1	Eingangs-Position	an 4
2	Fertigungs-Positionen	an 4
3	Ableit- und Auswurf-Position	an 4
4	mehrstufiges Werkzeug	
5	Heizkomponenten	
6	Schienenbahn	für 10
7	Coil	
8	Transportmittel	
9	Transportmittel	

(fortgesetzt)

- 10 Blechband
- 11 Magnesiumblech-Teil (e)
- 12 Richtung des Verfahrensablaufes
- 13 Platinen
- 14 Greiferbacken
- 15 Schnittstelle für Platinen

Patentansprüche

1. Herstellverfahren für Blechteile aus Magnesium und hochfestem Aluminium in durch eine große Fertigungstiefe gekennzeichnete industrieller Fertigung bei Einhaltung werkstoffbedingter sowie teilespezifischer Arbeitstemperaturen **dadurch gekennzeichnet,**

dass alle erforderlichen Verfahrensschritte durchgängig, nacheinander getaktet sowie gesteuert in einem mehrstufigen Werkzeug (4) ablaufen, wobei unmittelbar nach Abrollen vom Coil (7) gerichtetes Blechband (10) und nach dem Schneiden von Platinen (13) im angrenzenden mehrstufigen Werkzeug (4) in einer Schienenbahn (6) oder zwischen Greiferbacken (14) gehalten, positioniert und geführt ist, **dass** dabei nacheinander das Blechband (10) oder die Platinen (13)

- in einer Eingangs-Position (1) eine grundhafte Erwärmung auf oder zwischen Heizkomponenten (5) erfährt,
- in einer Folge weiterer gereihter Fertigungs-Positionen (2) ein mehrfaches Schneiden, Formen und Ausschneiden mittels Einzelwerkzeugstufen durchführbar und gleichzeitig eine ausreichend ergänzende Aufwärmung auf die Temperatur der in der Eingangs-Position (1) erzeugten Erwärmung des Blechbandes (10), der Platinen (13) oder der Blechteile zum Zwecke einer Temperaturkonstanthaltung an den Aktivflächen der Einzelwerkzeugstufen, ausgehend von Basispunktstellungen weiterer Heizkomponenten (5) realisierbar ist und
- in einer Ableit- und Auswurf-Position (3) die fertig hergestellten Blechteile aus dem mehrstufigen Werkzeug (4) mittels teilespezifisch strukturierter Transportmittel (8 und 9) ableit- und abtransportierbar sind.

2. Herstellverfahren für Blechteile aus Magnesium und aus hochfestem Aluminium nach Patentanspruch 1 **dadurch gekennzeichnet,**

dass durch eine segmentierte Struktur, eine isolierende Getrennt-Anordnung und eine Kleindimensionierung der Einzelwerkzeugstufen im Ober- sowie im Unterteil des mehrstufigen Werkzeuges (4) in sei-

nen FertigungsPositionen (2) eine nur partielle Aufheizung verbunden mit einer geringen Wärmeausdehnung, durch eine sich ausgleichende strahlenförmig strukturierte und auch entgegengerichtet wirkende Wärmeausdehnung bedingt, realisierbar ist.

3. Herstellverfahren für Blechteile aus Magnesium und aus hochfestem Aluminium nach Patentanspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass durch die an den Aktivflächen der Einzelwerkzeugstufen situationskonkret vorhandenen unterschiedlichen Erwärmungstemperaturen eine wärmedifferenzabhängige Ein- und Ausschaltung aller Heizkomponenten (5) in den Fertigungs-Positionen (2) und deren Energieversorgung regelbar ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Herstellverfahren für Blechteile aus Magnesium und hochfestem Aluminium wobei alle technologischen Verfahrensschritte durchgängig nacheinander getaktet und getrennt in einem mehrstufigen Werkzeug unter Einhaltung werkstoffbedingter sowie teilespezifischer Arbeitstemperaturen ablaufen und stufig hergestellte Blechteile mittels spezifisch ausgebildeter Transportmittel ableit- und abtransportierbar sind, **dadurch gekennzeichnet,**

dass unmittelbar nach Abrollen vom Coil (7) gerichtetes Blechband (10) und nach dessen Schneiden in Platinen (13) diese in einer Schienenbahn (6) oder zwischen Greiferbacken (14) des mehrstufigen Werkzeuges (4) gehalten, positioniert und geführt sind, **dass** das Blechband (10) oder die Platinen (13)

- in einer Eingangsposition (1) des mehrstufigen Werkzeuges (4) eine grundhafte Erwärmung auf oder zwischen Heizkomponenten (5) erfahren,
- in einer Folge weiterer gereihter Bearbeitungsstufen (2) ein mehrfaches Schneiden, Formen und Ausschneiden gleichzeitig mit einer ausreichenden ergänzenden Aufwärmung für die Temperaturkonstanthaltung der in der Eingangs-Position (1) erzeugten Erwärmungstemperatur des Blechbandes (10), der Platinen (13) oder anderer Blechteile an den Aktivflächen der Bearbeitungsstufen (2) mittels wärmedifferenzabhängigen, regelbaren Komponenten für Wärmeezeugung (5) durchführbar ist und dass ausgehend von Basispunkt-Stellungen der Komponenten für Wärmeezeugung (5) in den Bearbeitungsstufen (2) örtliche Erwärmungen mit einer geringen strahlenförmigen und entgegengerichteten, sich ausgleichenden Wärmeeinwirkung an den Aktivteilflächen der Bearbeitungsstufen stattfinden, die im Ober- wie auch im Unterteil

eines mehrstufigen Werkzeuges (4) realisierbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

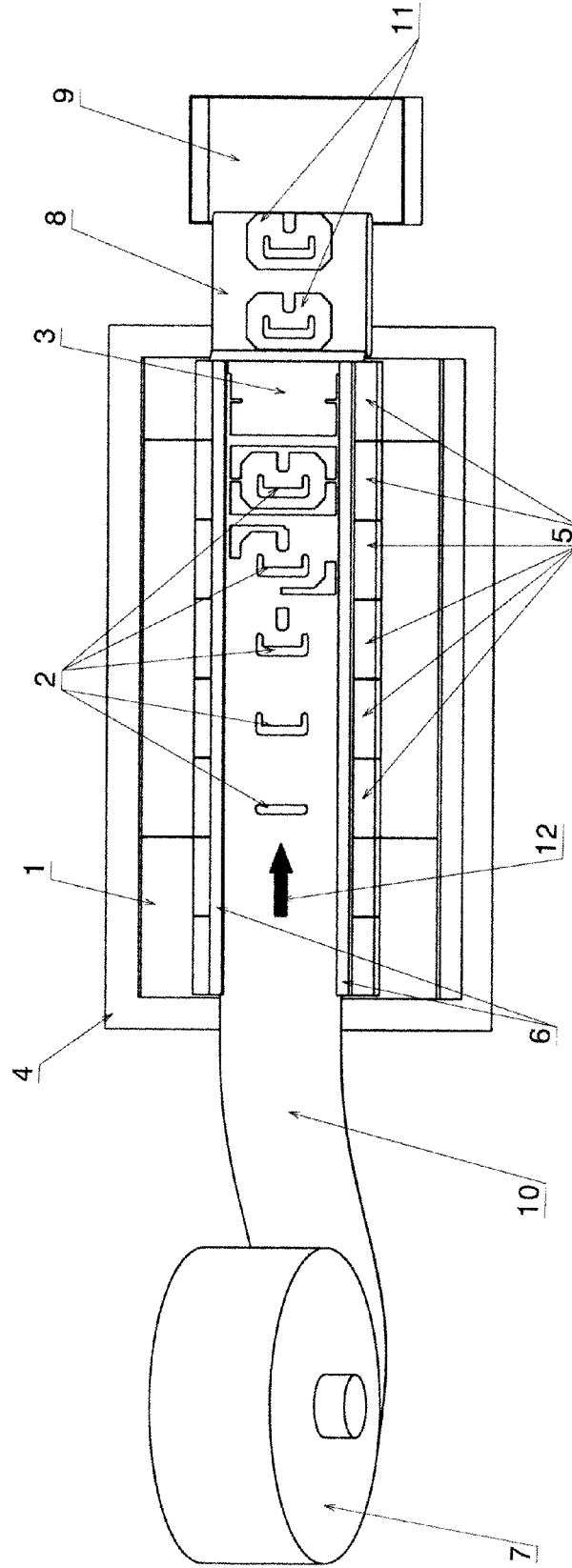
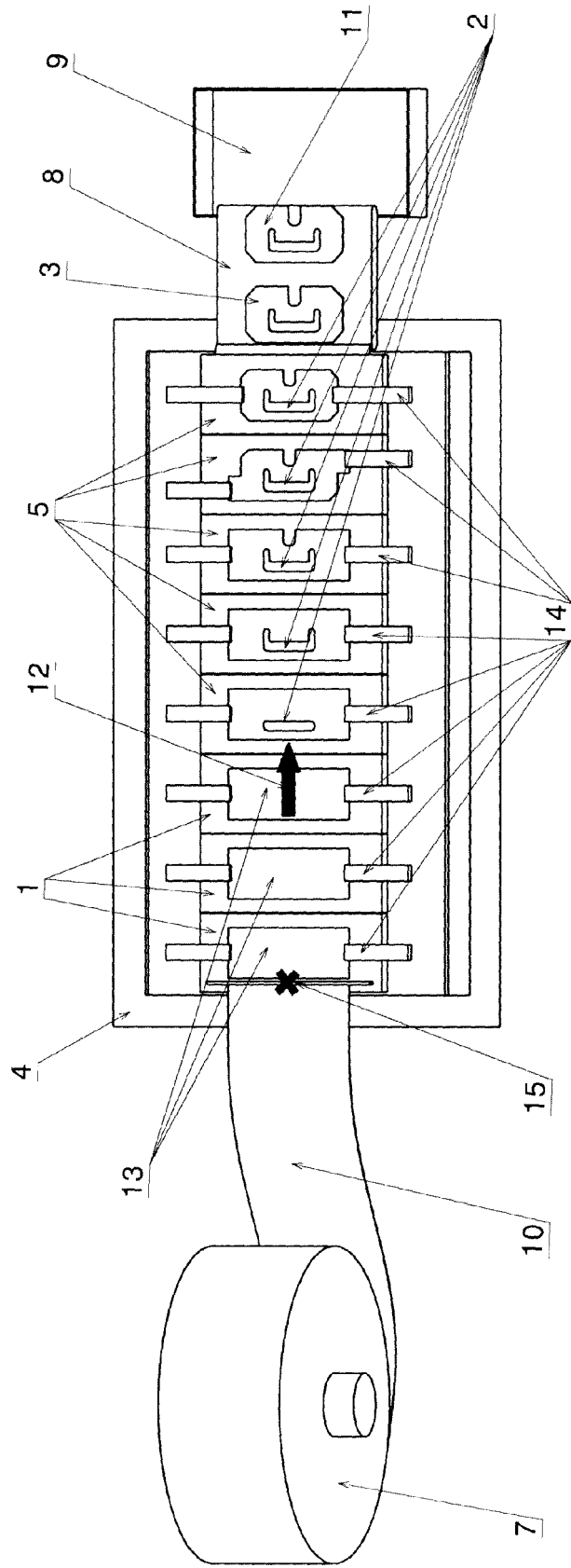


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 40 0039

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2003 053437 A (NIIGATA PREFECTURE; MORITEKKU KK) 26. Februar 2003 (2003-02-26) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absätze [0008], [0012], [0020], [0026] *	1-3	INV. B21D22/02 B21D37/08 B21D22/20 B21D35/00
X	JP 2005 186076 A (UCHIDA SOKI CO LTD; SEIKOO IDEA CT KK) 14. Juli 2005 (2005-07-14) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absätze [0003], [0025] *	1-3	
X	JP 2003 048026 A (NIIGATA PREFECTURE) 18. Februar 2003 (2003-02-18) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absätze [0008], [0024] *	1-3	
X	WO 2011/081327 A2 (DAEWON KANG UP CO LTD [KR]) 7. Juli 2011 (2011-07-07) * Zusammenfassung; Abbildungen * & KR 100 963 796 B1 (DAEWON KANG UP CO LTD [KR]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) * Absatz [0006] *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Mai 2014	Prüfer Knecht, Frank
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 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 40 0039

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

20-05-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2003053437 A	26-02-2003	KEINE	
JP 2005186076 A	14-07-2005	KEINE	
JP 2003048026 A	18-02-2003	KEINE	
WO 2011081327 A2	07-07-2011	KR 100963796 B1 WO 2011081327 A2	17-06-2010 07-07-2011

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- WO 2012055688 A1 [0003]
- DD 202403 A [0003]
- DE 10128199 B4 [0003]
- DE 102011051943 A1 [0003]
- DE 102010005263 A1 [0003]
- DE 102009000981 T5 [0003]