



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 059 363 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2000 Patentblatt 2000/50

(51) Int. Cl.⁷: **C22F 1/04**, C22F 1/047,
C22F 1/053, C22F 1/057

(21) Anmeldenummer: **00112192.0**

(22) Anmeldetag: **07.06.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **10.06.1999 DE 19926229**

(71) Anmelder: **VAW Aluminium AG**
53117 Bonn (DE)

(72) Erfinder:
• **Söllner, Gerhardt, Dipl.-Ing.**
53757 St. Augustin (DE)
• **von Czarnowski, Peter, Dr.**
47906 Kempen (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patentanwälte
Kanzlerstrasse 8a
40472 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren zum prozessintegrierten Wärmebehandeln**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von kaltumgeformten Bauteilen (12) aus einem aushärtbarem Aluminiumwerkstoff. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von kaltumgeformten Bauteilen aus aushärtbaren Aluminiumwerkstoffen anzugeben, bei dem die Verarbeitbarkeit des verwendeten Aluminiumbandes unabhängig von der Lagerzeit ist. Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Herstellen von kaltumgeformten Bauteilen aus einem aushärtbarem Aluminiumwerkstoff gelöst, welches folgende Schritte umfaßt:

- Erzeugen eines Aluminiumbandes (1) oder -blech,
- Zwischenlagern des Aluminiumbandes (1) oder -blech,
- Wärmebehandeln des Aluminiumbandes (1) oder -blech,
- Kaltumformen des Aluminiumbandes (1) oder -blech,

wobei die Wärmebehandlung in zeitlicher Nähe des Kaltumformens erfolgt.

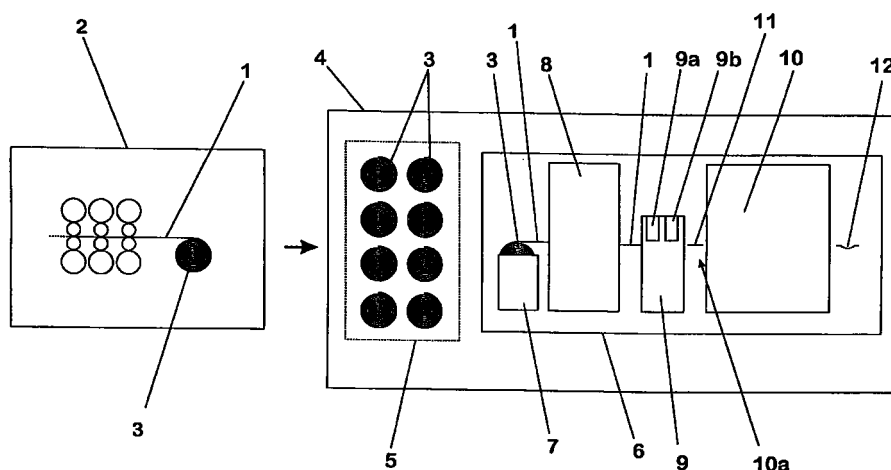


Fig. 1

EP 1 059 363 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von kaltumgeformten Bauteilen aus einem aushärtbarem Aluminiumwerkstoff, bei dem eine prozeßintegrierte Wärmebehandlung durchgeführt wird. Aushärtbare Aluminiumwerkstoffe, wie Al-Mg-Cu-, Al-Mg-Si-, Al-Zn-Mg-, Al-Cu-Mg- oder vergleichbare Legierungen, werden bevorzugt zur Herstellung von kaltumgeformten, insbesondere tiefgezogenen Bauteilen eingesetzt. Dabei weisen aushärtbare Legierungen hinsichtlich der durch Wärmeeinfluß erreichbaren Festigkeiten besondere Vorzüge auf. So haben sich beispielsweise im Bereich des Automobilbaus Karosserie-Bauteile, wie Motorhauben, Türen etc., bewährt, die aus einer Al-Cu-Mg- oder Al-Mg-Si-Legierung hergestellt worden sind. Die Festigkeit der aus diesen Legierungen hergestellten Bauteile läßt sich beispielsweise durch die beim Aufbringen einer Einbrennlackierung wirkende Wärme steigern ("bake hardening").

[0002] Üblicherweise wird zur Herstellung von kaltverformten Aluminium-Bauteilen ein Aluminiumband verwendet, welches durch aufeinander folgendes Warm- und Kaltwalzen einer gegossenen Aluminium-Bramme erzeugt worden ist. Abhängig vom jeweils vom Endverwender gewünschten Zustand des Aluminiumbandes wird dem Walzprozeß nachgeschaltet eine Wärmebehandlung durchgeführt, welche ein Glühen des Bandes im Durchlaufofen umfaßt.

[0003] Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 196 19 034 A1 beschrieben worden. Bei diesem bekannten Verfahren wird das Aluminiumband vor seiner Umformung zu einem Bauteil weichgeglüht, um die Umformbarkeit des Aluminiummaterials zu verbessern. Die betreffende Wärmebehandlung wird dabei vorzugsweise mittels einer induktiv arbeitenden Erwärmungseinrichtung durchgeführt. Mit einer solchen Einrichtung lassen sich in relativ kurzer Zeit große Wärmemengen in das zu glühende Material einbringen.

[0004] Im Zusammenhang mit der Verarbeitung von nicht aushärtbaren Aluminium-Legierungen ist es aus der deutschen Auslegeschrift DE AS 1 087 815 ebenso bekannt, aus dem betreffenden Aluminiumband zugeschnittene Ronden weichzuglügen, bevor sie zu Formkörpern umgeformt werden.

[0005] Die verschiedenen Lieferzustände von Aluminiumbändern sind beispielsweise in Aluminium-Zentrale: Aluminium-Taschenbuch, Aluminium-Verlag Düsseldorf, 1974, S. 989 ff, angegeben.

[0006] Die zur Durchführung gattungsgemäßer Verfahren zur Herstellung von Bauteilen aus aushärtbaren Aluminium-Legierungen eingesetzten Durchlauföfen müssen so ausgelegt sein, daß in ihnen Bänder unterschiedlichster Breite und Dicke geglüht werden können. Dies bringt einerseits hohe Investitionskosten bei der Errichtung und dem Betrieb derartiger Öfen mit sich. Andererseits stellt sich in der Praxis das Problem, nicht

nur breite, dünne Bänder zu glühen, sondern auch schmale Bänder mit einer größeren Dicke. Dies macht es schwierig, einen Durchlaufofen unter Berücksichtigung der erwünschten Kapazitätsauslastungen so auszulegen, daß er jeder Erwärmungsaufgabe gerecht wird.

[0007] Die erläuterte Herstellung des Aluminiumbands findet in der Regel in einem Walzwerk statt. Der Verarbeiter, bei dem aus dem Aluminiummaterial durch Kaltumformen das herzustellende Bauteil gefertigt wird, bezieht von dem Walzwerk Aluminiumbänder oder -bleche. Anschließend wird dieses Material beim Verarbeiter in der Regel eine gewisse Zeit gelagert, bevor es der Kaltumformung zugeführt wird. Das Lager hat dabei die Funktion eines Puffers, durch den sichergestellt ist, daß stets eine ausreichende Materialmenge für die Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0008] Ein Problem bei der Lagerung von aus aushärtbaren Werkstoffen der voranstehend erläuterten Art hergestellten Aluminiumbändern besteht darin, daß bei Bändern, die sich beim Verlassen des Walzwerks im geglühten und abgeschreckten Zustand befinden, dieser Zustand nicht stabil ist. So setzt unmittelbar nach dem Beenden der Wärmebehandlung ein als "Kaltaushärtung" bezeichneter Prozeß ein, im Zuge dessen sich in zunehmenden Mengen feine, metastabile Werkstoff-Phasen bilden, durch welche die Verformbarkeit des Werkstoffs beeinträchtigt wird. Daher müssen Aluminiumbänder innerhalb bestimmter Fristen, beispielsweise spätestens nach drei Monaten, idealerweise aber schon innerhalb von 14 Tagen, nach ihrer Herstellung der Kaltumformung zugeführt werden. Nach Ablauf dieser Zeit härten die Bänder so stark aus, daß ihre störungsfreie Weiterverarbeitung nicht mehr gewährleistet ist. Die begrenzte Haltbarkeit der Aluminiumbänder bringt für den Verarbeiter logistische Probleme und die Gefahr mit sich, daß im Fall einer Betriebsstörung größere Mengen der auf Vorrat gehaltenen Aluminiumbänder unbrauchbar werden.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von kaltumgeformten Bauteilen aus aushärtbaren Aluminiumwerkstoffen anzugeben, bei dem die Verarbeitbarkeit des verwendeten Aluminiumbandes unabhängig von der Lagerzeit ist.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Herstellen von kaltumgeformten Bauteilen aus einem aushärtbarem Aluminiumwerkstoff gelöst, welches folgende Schritte umfaßt:

- Erzeugen eines Aluminiumbandes oder -blech,
- Zwischenlagern des Aluminiumbandes oder -blech,
- Wärmebehandeln des Aluminiumbandes oder -blech,
- Kaltumformen des Aluminiumbandes oder -blech,

wobei die Wärmebehandlung in zeitlicher Nähe des Kaltumformens erfolgt. Die Wärmebehandlung umfaßt üblicherweise ein Glühen und Abschrecken des Alumi-

niumbandes oder -blechs.

[0011] Im Unterschied zur herkömmlichen Vorgehensweise sieht die Erfindung vor, die Wärmebehandlung der Aluminiumbänder oder Aluminiumbleche erst nach dem Lagern kurz vor der Kaltumformung durchzuführen. Da damit erfindungsgemäß zwischen der Wärmebehandlung und der Kaltumformung nur eine geringe Zeitspanne liegt, kann der Prozeß der Kaltaushärtung nicht mehr in nennenswertem Umfang einsetzen. Das Aluminiumband oder -blech befindet sich auf diese Weise bei seinem Eintritt in die Kaltumformvorrichtung in einem für die Verformung optimalen Gefügestand, in welchem es eine niedrige Streckgrenze, ein günstiges Streckgrenzenverhältnis und hohe Dehnwerte aufweist.

[0012] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß es nicht mehr erforderlich ist, das gewalzte Aluminiumband oder -blech vor seiner Einlagerung im Lager des Verarbeiters einer umfangreichen Glühbehandlung zu unterziehen. So können die bei herkömmlicher Vorgehensweise erforderlichen Investitionen erheblicher Höhe für die Errichtung und den Betrieb der zum Glühen eingesetzten Durchlauföfen eingespart werden. Statt dessen können kleine, kompakte und damit preisgünstige Vorrichtungen zur Wärmebehandlung beim Verarbeiter aufgestellt werden. Diese Vorrichtungen können problemlos im Hinblick auf die jeweilige Erwärmungsaufgabe optimiert werden. Der Verarbeiter wird auf diese Weise unabhängig von Haltbarkeitsfristen und kann das jeweils benötigte Aluminiumband oder -blech jederzeit entsprechend dem tatsächlichen Bedarf verbrauchen. Kapazitätsengpässe oder mangelnde Auslastung der zur Verarbeitung der Aluminiumbänder oder -bleche eingesetzten Vorrichtungen können vermieden werden.

[0013] Gleichzeitig steht für die Herstellung der Endprodukte ein Ausgangsmaterial zur Verfügung, welches sich hinsichtlich seiner Verarbeitbarkeit in einem optimalen Zustand befindet. Auf diese Weise werden durch das erfindungsgemäße Verfahren bei der Verarbeitung von Aluminiumbändern oder Aluminiumblechen nicht nur die Investitions- und Betriebskosten vermindert und Auslastungseffizienz erheblich verbessert, sondern auch die Qualität der hergestellten Produkte.

[0014] Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Bauteilen aus Aluminiumband oder -blech, das eine geringe Breite und eine im Verhältnis zur Breite größere Dicke aufweist. Gerade derartige Bänder können in kostengünstig herstell- und betreibbaren Vorrichtungen effektiv wärmebehandelt werden, wobei die jeweiligen Erwärmungsvorrichtungen im Unterschied zu herkömmlicherweise eingesetzten Durchlauföfen auf einfache Weise an die spezielle Aufgabenstellung angepaßt sein können. Dies führt dazu, daß die erfindungsgemäße Vorgehensweise insbesondere bei der Verarbeitung schmaler, dicker Bänder oder Bleche besonders deutliche Kostenvorteile gegenüber der herkömmlichen Herstellung derartiger

Aluminiumbänder oder -bleche besitzt. So lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bevorzugt Bänder mit einer Breite bis zu 1000 mm und einer Dicke über 3 mm verarbeiten.

[0015] Ein weiterer besonderer Vorteil der Erfindung besteht im Zusammenhang mit der Verarbeitung dicker, schmaler Aluminiumbänder oder -bleche darin, daß die für die Erwärmung dieser Bänder oder Bleche eingesetzten Einrichtungen ohne besonderen Aufwand so ausgelegt werden können, daß eine sichere Durchwärmung des jeweils erwärmten Aluminiumbandes oder -blechs gewährleistet ist. Dies führt zu einer weiteren Verbesserung der Qualität der aus den dicken Bändern oder Blechen hergestellten Endprodukte.

[0016] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Erwärmung während des Glühens induktiv erfolgt. Einrichtungen, in denen durch Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes eine induktive Erwärmung des jeweils verarbeiteten Guts durchgeführt wird, ermöglichen es, das zu erwärmende Band innerhalb kurzer Zeit auf die erforderliche Glühtemperatur zu erwärmen. Dabei kann sowohl die Dauer als auch die Temperaturentwicklung exakt gesteuert werden, so daß ein optimales Behandlungsergebnis erreicht wird. Aus diesem Grund eignen sich induktiv arbeitende Erwärmungseinrichtungen besonders zur Wärmebehandlung von schmalen und dicken Bändern oder aus solchen Bändern hergestellten Zuschnitten, bei denen eine ordnungsgemäße Durchwärmung des Materials erforderlich ist, welche in herkömmlicherweise eingesetzten Durchlauföfen nur unter Schwierigkeiten zu gewährleisten ist.

[0017] Selbstverständlich ist es ebenso denkbar, die Bänder vor der Kaltumformung beispielsweise in mit Gas oder anderen Energieträgern betriebenen Öfen zu erwärmen. Dies ist beispielsweise dann angezeigt, wenn die baulichen Verhältnisse eine Montage der für die induktive Erwärmung erforderlichen Bauteile, wie Spulen, Umrichter etc., schwierig macht.

[0018] Bei vielen Anwendungen ist es zweckmäßig, das Aluminiumband zu Zuschnitten zu konfektionieren, bevor es der Kaltumformung zugeführt wird. In einem solchen Fall ist es günstig, wenn die Konfektion an zentraler Stelle erfolgt, von der aus die Zuschnitte an die Einrichtungen zur Kaltumformung weitergeleitet werden, und wenn die Wärmebehandlung des Aluminiumbandes unmittelbar vor dem Eintritt in die Konfektionierung Einrichtung durchgeführt wird. Durch diese Maßnahme kann der Aufwand für die Wärmebehandlung vermindert werden. Gleichzeitig ist die zwischen dem Zuschneiden und dem Kaltumformen vergehende Zeit so kurz, daß die in dieser Zeit sich einstellende, unerwünschte Kaltaushärtung nur ein geringes Ausmaß erreicht und auf das Ergebnis der Kaltumformung keinen nennenswerten Einfluß hat.

[0019] Um die zwischen der Wärmebehandlung und der Kaltumformung vergehende Zeit zu minimieren,

ist es gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung günstig, wenn die Wärmebehandlung im Einzugsbereich der für das Kaltumformen verwendeten Einrichtung erfolgt. Bei dieser Vorgehensweise ist gewährleistet, daß das Aluminiumband bzw. der daraus hergestellte Zuschnitt im für die Weiterverarbeitung bestmöglichen Zustand in die Kaltumformung gelangt. Besonders geeignet für die Verwirklichung dieser Maßnahmen sind dabei aufgrund ihrer geringen Baugröße induktiv arbeitende Erwärmungseinrichtungen.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer zwei Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Verfahrensablauf bei der Herstellung eines tiefgezogenen Bauteils;

Fig. 2 einen Verfahrensablauf bei gleichzeitiger Herstellung mehrerer tiefgezogener Bauteile auf verschiedenen Mehrstufenpressen.

[0021] Ein aus einer aushärtbaren Legierung erzeugtes Aluminiumband 1 von geringer Breite und großer Dicke wird in einem Walzwerk 2 in herkömmlicher Weise durch Walzen aus einer Bramme hergestellt. Das zu Coils 3 gehaspelte Aluminiumband 1 verläßt das Walzwerk 2, ohne zuvor einer abschließenden Wärmebehandlung, wie einem Lösungsglühen und Abschrecken in einem Durchlaufofen, unterzogen worden zu sein.

[0022] Die Coils 3 werden an einen Verarbeiter 4, bei dem es sich beispielsweise um ein Werk zur Herstellung von Karosseriebauteilen handeln kann, geliefert und in dessen Lager 5 eingelagert. Aus dem Lager 5 werden die Coils 3 bei Bedarf entnommen und in eine Fertigungslinie 6 überführt.

[0023] Die Fertigungslinie 6 umfaßt eine Abhaspelinrichtung 7, eine Wärmebehandlungseinrichtung 8, eine Platinenstanzpresse 9 und eine Mehrstufenpresse 10. Als Einrichtungen zum Kaltumformen kommen u.a. neben Mehrstufenpressen, d.h. Umformpressen, z.B. auch Rollprofilieranlagen in Frage. Die Wärmebehandlungseinrichtung 8 ist im Einzugsbereich 9a der Platinenstanzpresse 9 angeordnet. Sie umfaßt eine hier im einzelnen nicht gezeigte Einrichtung 8a zum induktiven Erwärmen und eine ebenfalls nicht im einzelnen dargestellte Abschreckeinrichtung 8b. In der Erwärmungseinrichtung 8a ist eine sich über die Breite des zu erwärmenden Guts erstreckende, nicht gezeigte Induktionsspule angeordnet, die ein elektromagnetisches Feld erzeugt, daß die Erwärmung des jeweils im Wirkungsbereich der Spule sich befindenden Guts bewirkt.

[0024] Die aus dem Lager 5 entnommenen Coils 3 werden in die Abhaspelinrichtung 7 gegeben. Von dieser wird das abgehaspelte Aluminiumband 1 der Wärmebehandlungseinrichtung 8 zugeführt. Der sich in der Wärmebehandlungseinrichtung 8 befindende Abschnitt

des Aluminiumbandes 1 wird zunächst für eine kurze Zeit, beispielsweise 2 bis 3 Sekunden, von der induktiv arbeitenden Erwärmungseinrichtung 8a auf Lösungsglühtemperatur gebracht. Anschließend wird der betreffende, auf Glühtemperatur erwärmte Abschnitt des Aluminiumbandes 1 in der Abschreckeinrichtung 8b abgeschreckt. Der derart wärmebehandelte Abschnitt des Aluminiumbandes 1 gelangt anschließend in die Platinenstanzpresse 9, welche aus dem Band Zuschnitte 11 stantzt. Die Zuschnitte 11 werden dann der Mehrstufenpresse 10 zugeführt.

[0025] In der Mehrstufenpresse 10 werden die geglühten und abgeschreckten Zuschnitte 11 zu Karosseriebauteilen 12 kaltumgeformt. Aufgrund des geringen räumlichen Abstands zwischen der Wärmebehandlungseinrichtung 8, der Platinenstanzpresse 9 und der Mehrstufenpresse 10 ist die zwischen der Wärmebehandlung und der Kaltumformung in der Mehrstufenpresse 10 vergehende Zeit kurz. Daher besitzen die Zuschnitte 11 bei ihrem Eintritt in die Mehrstufenpresse 10 einen hinsichtlich ihrer Umformbarkeit optimalen Gefügezustand.

[0026] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Verfahrensablauf umfaßt eine Fertigungslinie 20 eine Abhaspelinrichtung 21, eine Wärmebehandlungseinrichtung 22, eine Platinenstanzpresse 23 sowie mehrere Mehrstufenpressen 24, 25, 26, 27, 28, 29.

[0027] Die Wärmebehandlungseinrichtung 22 ist im Einzugsbereich 23a der Platinenstanzpresse 23 angeordnet. Sie umfaßt wie die in Fig. 1 dargestellte Wärmebehandlungseinrichtung 9 eine hier im einzelnen nicht gezeigte Einrichtung 22a zum induktiven Erwärmen und eine ebenfalls nicht im einzelnen dargestellte Abschreckeinrichtung 22b.

[0028] In die Abhaspelinrichtung 21 wird ein zu einem Coil 30 gewickeltes, aus einer aushärtbaren Legierung bestehendes Aluminiumband 31 gegeben, welches zuvor wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 in einem Walzwerk hergestellt und beim Verarbeiter in einem Lager gelagert worden ist. Von der Abhaspelinrichtung 21 wird das Aluminiumband 31 in die Wärmebehandlungseinrichtung 22 eingespeist, in welcher es von der Erwärmungseinrichtung 22a kurzzeitig auf Lösungsglühtemperatur erwärmt und anschließend von der Abschreckeinrichtung 22b abgeschreckt wird. Das derart wärmebehandelte, einen für die Kaltumformung optimalen Zustand aufweisende Aluminiumband 31 gelangt dann in die Platinenstanzpresse 23, in welcher aus dem Aluminiumband 31 Zuschnitte 33 gestantzt werden. Von der Platinenstanzpresse 23 gelangen die Zuschnitte 33 zu den Mehrstufenpressen 24 - 29, in denen sie zu Karosseriebauteilen mehrstufig kaltumgeformt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0029]

1	Aluminiumband	
2	Walzwerk	
3	Coils	
4	Verarbeiter	
5	Lager	
6	Fertigungslinie	10
7	Abhaspeleinrichtung	
8	Wärmebehandlungseinrichtung	
8a	Einrichtung zum induktiven Erwärmen	
8b	Abschreckeinrichtung	15
9	Platinenstanzpresse	
10	Mehrstufenpresse	
10a	Einzugsbereich der Mehrstufenpresse 10	
11	Zuschnitte	20
12	Karosseriebauteil	
20	Fertigungslinie	
21	Abhaspeleinrichtung	
22	Wärmebehandlungseinrichtung	
22a	Einrichtung zum induktiven Erwärmen	25
22b	Abschreckeinrichtung	
23	Platinenstanzpresse	
23a	Einzugsbereich der Platinenstanzpresse 23	30
24,25,26,27,28,29	Mehrstufenpressen	
30	Coil	
31	Aluminiumband	
33	Zuschnitte	35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von kaltumgeformten Bauteilen (12) aus einem aushärtbarem Aluminiumwerkstoff, umfassend die folgenden Schritte:
 - Erzeugen eines Aluminiumbandes (1) oder -blechs,
 - Zwischenlagern des Aluminiumbandes (1) oder -blechs,
 - Wärmebehandeln des Aluminiumbandes (1) oder -blechs,
 - Kaltumformen des Aluminiumbandes (1) oder -blechs,

wobei die Wärmebehandlung in zeitlicher Nähe des Kaltumformens erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmebehandlung ein Glühen und Abschrecken des Aluminiumbandes (1) oder -blechs umfaßt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erwärmung während des Glühens induktiv erfolgt.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aluminiumband (1) oder -blech zu Zuschnitten (11) konfektioniert wird, bevor es der Kaltumformung zugeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Konfektion der Zuschnitte (11) vor der Wärmebehandlung erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Konfektion an zentraler Stelle erfolgt, von der aus die Zuschnitte (11) an die Einrichtungen zur Kaltumformung weitergeleitet werden, und **daß** die Wärmebehandlung des Aluminiumbandes (1) oder -blechs unmittelbar vor dem Eintritt in die Konfektionier-Einrichtung (8) durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmebehandlung im Einzugsbereich der für das Kaltumformen verwendeten Einrichtung (10) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aluminiumband (1) oder -blech eine Breite von bis zu 1000 mm aufweist.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aluminiumband (1) oder -blech eine Dicke von über 3 mm aufweist.

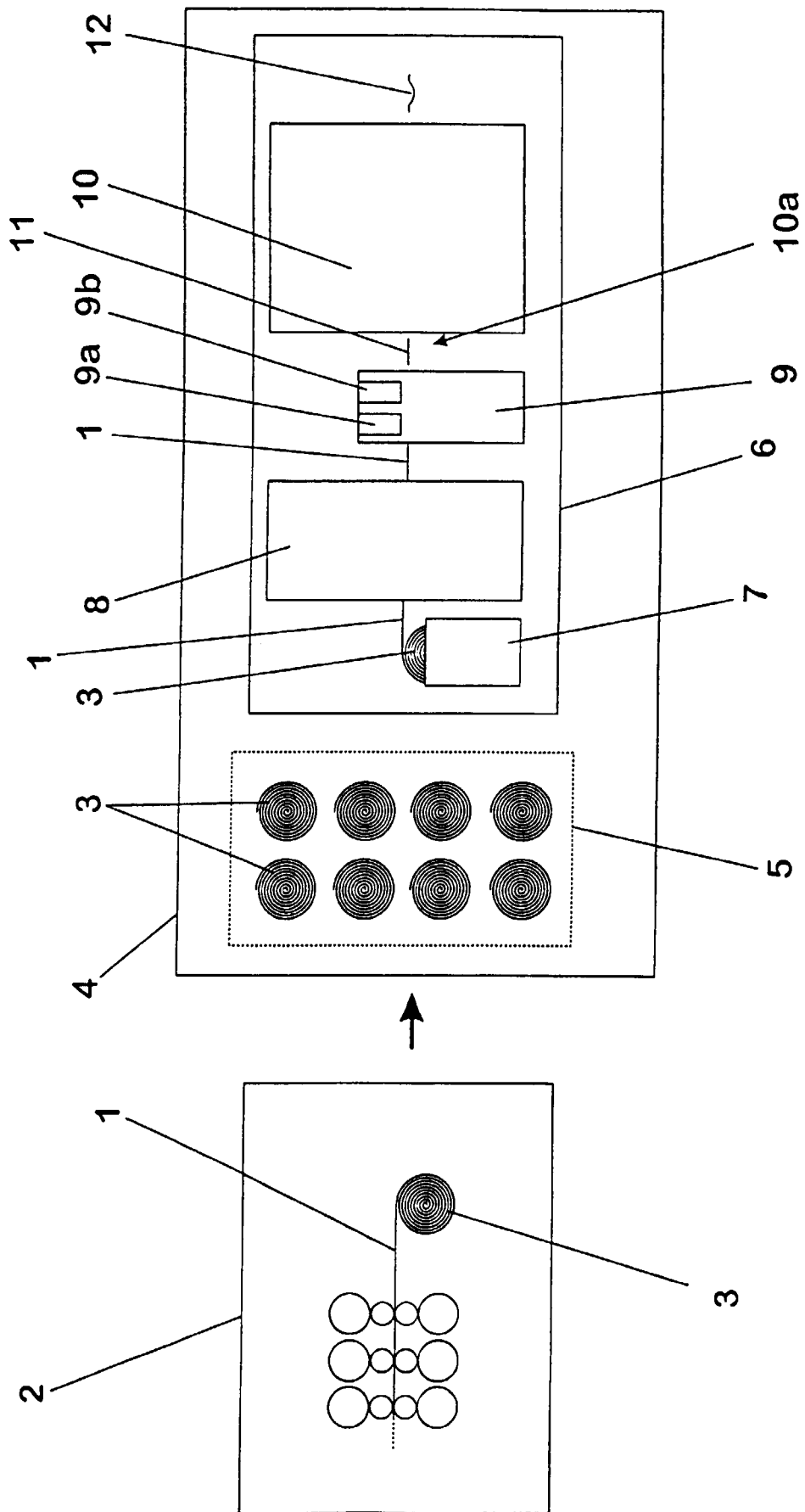


Fig. 1

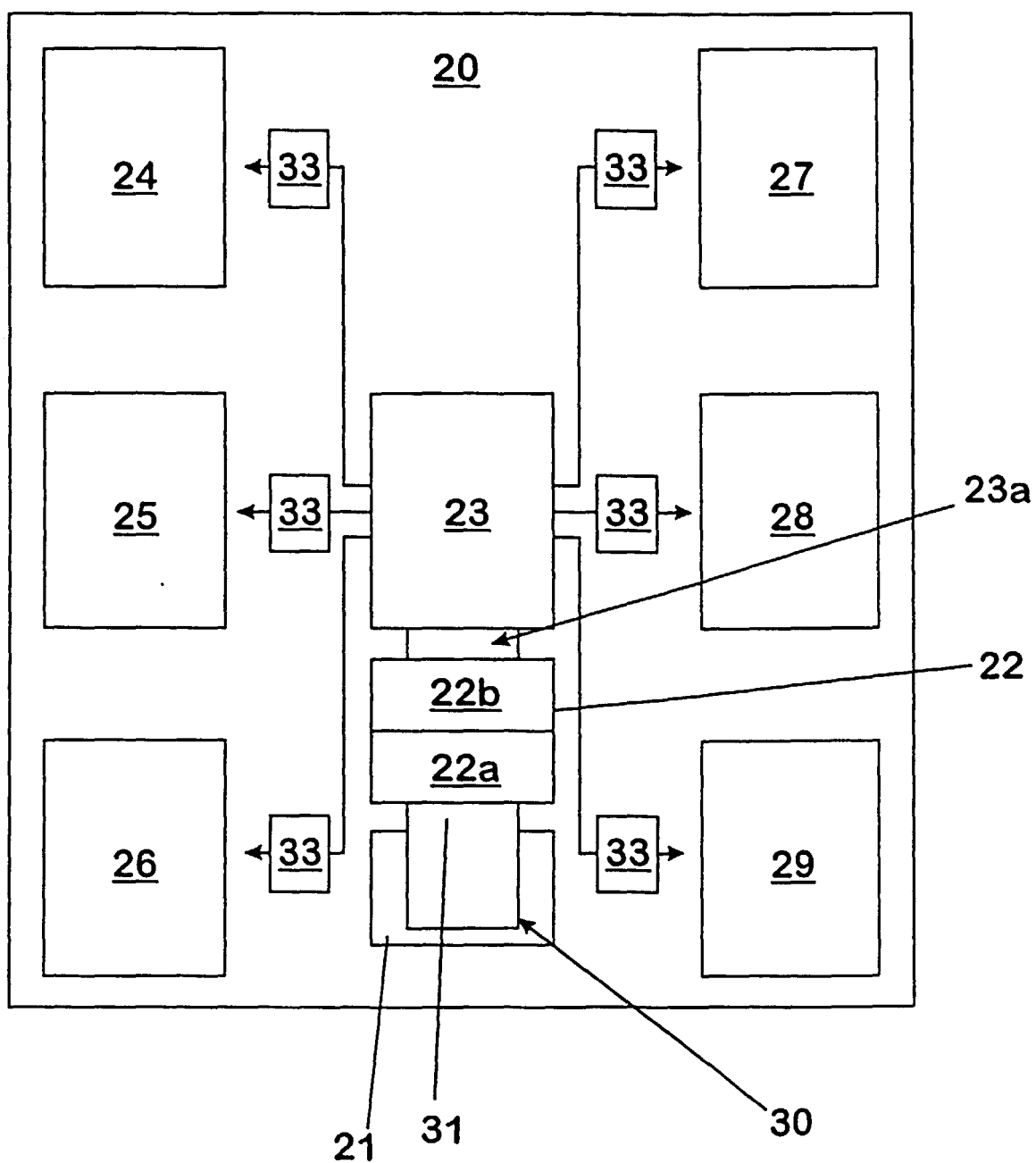


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 2192

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	W.HUFNAGEL: "ALUMINIUM TASCHENBUCH 14 AUSGABE" 1983, ALUMINIUM VERLAG, DUSSELDORF DE XP002147743 * Seite 256, Absatz 5 *	1	C22F1/04 C22F1/047 C22F1/053 C22F1/057
A	WO 96 07768 A (WHEELER MICHAEL J ;ALCAN INT LTD (CA); MAROIS PIERRE H (CA); GUPTA) 14. März 1996 (1996-03-14) * Seite 7, Zeile 6 - Zeile 27 *	1	
A	US 4 784 921 A (HYLAND M E ET AL) 15. November 1988 (1988-11-15)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C22F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2000	Prüfer Gregg, N
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 03.92 (P04C03)

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

EP 00 11 2192

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.

19-09-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9607768 A	14-03-1996	AU 699783 B	17-12-1998
		AU 3338995 A	27-03-1996
		BR 9508997 A	25-11-1997
		CA 2197547 A	14-03-1996
		EP 0805879 A	12-11-1997
		JP 10505131 T	19-05-1998
		NO 970966 A	22-04-1997
		US RE36692 E	16-05-2000
		US 5728241 A	17-03-1998
US 4784921 A	15-11-1988	AT 68529 T	15-11-1991
		CA 1286208 A	16-07-1991
		DE 3682059 A	28-11-1991
		DE 3682059 D	28-11-1991
		EP 0245464 A	19-11-1987
		JP 63501581 T	16-06-1988
		WO 8702712 A	07-05-1987
		US 4840852 A	20-06-1989

EPO FORM P0481

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