



(10) DE 10 2010 042 067 A1 2012.02.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2010 042 067.0

(51) Int Cl.: **B23K 26/38 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 06.10.2010

B21D 43/08 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 23.02.2012

(66) Innere Priorität:

10 2010 039 538.2 19.08.2010
10 2010 041 542.1 28.09.2010

(72) Erfinder:

Liebel, Martin, 91236, Alfeld, DE; Pohl, Thomas, Dr., 91091, Großenseebach, DE; Schreck, Jürgen, 91052, Erlangen, DE; Tolz, Michael, 91353, Hausen, DE

(71) Anmelder:

Schuler Automation GmbH & Co. KG, 91093, Heßdorf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

(74) Vertreter:

Dr. Gassner & Partner, 91052, Erlangen, DE

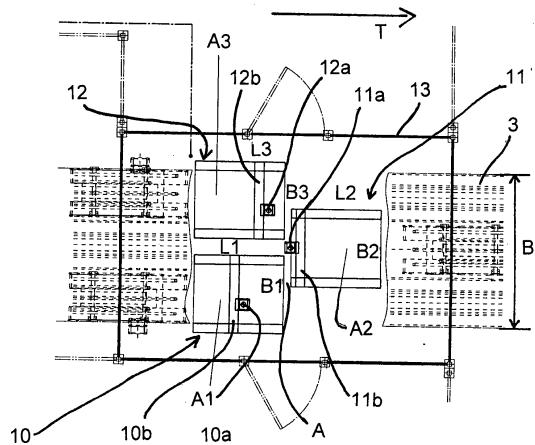
DE 10 2004 034 256 B4
DE 102 35 903 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Konturschnitts in einem Blechband

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Konturschnitts in einem mittels einer Fördervorrichtung (3) in einer Transportrichtung (T) transportierten Blechband (BB). Zur Beschleunigung der Herstellung des Konturschnitts wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Blechband (BB) in mehrere überlappende Bearbeitungsstreifen zu gliedern und zumindest zwei Bearbeitungsstreifen in Transportrichtung (T) aufeinanderfolgend zwei Laserschneideinheiten (10, 11) zuzuordnen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Konturschnitts in einem mittels einer Fördervorrichtung in einer Transportrichtung transportierten Blechband.

[0002] Die DE 10 2004 034 256 B4 offenbart eine Vorrichtung zum Schneiden von Blech. Dabei wird ein Blechband mittels einer Fördervorrichtung in einer Transportrichtung transportiert. Die Fördervorrichtung weist zwei in Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Transporteinrichtungen auf. Zwischen zwei einander gegenüberliegenden Enden der Transporteinrichtungen ist ein Durchbruch gebildet. Die einander gegenüberliegenden Enden der Transporteinrichtungen sind in oder gegen die Transportrichtung gleichsinnig bewegbar. Infolgedessen kann also der Durchbruch in oder auch entgegen der Transportrichtung verstellt werden. Oberhalb des Durchbruchs befindet sich eine Laserschneideeinrichtung, deren Laserstrahl stets auf den Durchbruch gerichtet ist. Zur Herstellung eines beliebigen Schnitts in einem auf der Fördervorrichtung transportierten Blechband kann die Laserschneideeinrichtung sowohl in einer der Transportrichtung entsprechenden X-Richtung als auch senkrecht dazu in einer Y-Richtung bewegt werden. Dabei wird der Durchbruch stets mitlaufend mit dem Laserstrahl bewegt. Zur Herstellung mehrerer unterschiedlicher Konturschnitte können auch mit einem Abstand voneinander mehrere derartige Laserschneidvorrichtungen entlang der Fördervorrichtung angeordnet sein. – Eine ähnliche Vorrichtung ist auch aus der WO 2010/085486 A1 bekannt.

[0003] Bei den bekannten Vorrichtungen wird mit jeder Laserschneideeinrichtung jeweils ein Konturschnitt erzeugt. Insbesondere die Herstellung langer und komplizierter Konturschnitte erfordert dabei eine relativ lange Zeit. Falls eine bestimmte Transportgeschwindigkeit des Bands gefordert ist, muss eine solche Laserschneideeinheit einen weiten Bewegungsweg in oder entgegen der Transportrichtung aufweisen. Das erhöht insgesamt die Baugröße der Vorrichtung. Gleichzeitig erhöht sich damit deren Herstellungsaufwand.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere ein Verfahren angegeben werden, welches mit einer kompakt aufgebauten Vorrichtung durchführbar ist und gleichzeitig eine schnelle und exakte Herstellung langer Konturschnitte in einem Blechband ermöglicht. Nach einem weiteren Ziel der Erfindung soll eine möglichst kompakt aufgebaute Vorrichtung angegeben werden, mit der mit verbesserter Geschwindigkeit auch lange und komplizierte Konturschnitte in einem Blechband herstellbar sind.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 13 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 12 und 14 bis 24.

[0006] Nach Maßgabe der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen eines Konturschnitts in einem mittels einer Fördervorrichtung in einer Transportrichtung transportierten Blechband mit folgenden Schritten vorgeschlagen:

Gliedern des Blechbands bezüglich seiner Breite in zumindest zwei in Transportrichtung sich erstreckende, überlappende Bearbeitungsstreifen, wobei ein erster Bearbeitungsstreifen eine erste Breite und ein zweiter Bearbeitungsstreifen eine zweite Breite aufweist, wobei die erste und die zweite Breite jeweils kleiner als eine Breite des Blechbands sind, Bereitstellen einer dem ersten Bearbeitungsstreifen zugeordneten ersten Laserschneideeinrichtung, deren erster Arbeitsbereich durch die erste Breite und in Transportrichtung durch eine erste Länge begrenzt ist,

Bereitstellen einer dem zweiten Bearbeitungsstreifen zugeordneten zweiten Laserschneideeinrichtung, deren sich stromab- oder stromaufwärts an den ersten Arbeitsbereich anschließender zweiter Arbeitsbereich durch die zweite Breite und in Transportrichtung durch eine zweite Länge begrenzt ist, und Steuern der ersten und der zweiten Laserschneideeinrichtungen derart, dass zumindest ein erster Teilschnitt des Konturschnitts mittels der stromaufwärtigen Laserschneideeinrichtung hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts nachfolgend von der stromabwärtigen Laserschneideeinrichtung hergestellt wird.

[0007] Indem erfindungsgemäß die erste und die zweite Laserschneideeinrichtung jeweils einen Arbeitsbereich aufweisen, der sich nur über einen Teilbereich der Breite des Blechbands erstreckt, können innerhalb des jeweiligen Arbeitsbereichs Laserschneideeinheiten der Laserschneideeinrichtungen schnell verfahren werden. Indem ferner der zweite Arbeitsbereich der zweiten Laserschneideeinrichtung sich stromabwärts, im Wesentlichen versetzt an den ersten Arbeitsbereich der ersten Laserschneideeinrichtung anschließt, kann die Herstellung eines Konturschnitts durch zumindest zwei Teilschnitte erfolgen, welche aufeinanderfolgend durch die erste und die zweite Laserschneideeinrichtung hergestellt werden. Das ermöglicht vorrichtungsseitig die Verwirklichung einer besonders kompakten Bauform. Gleichzeitig kann die Herstellungsgeschwindigkeit für den Konturschnitt erheblich erhöht werden. Während mittels der stromabwärtigen der Laserschneideeinrichtungen der zweite Teilschnitt eines Konturschnitts hergestellt wird, kann mit der stromaufwärtigen der Laserschneideeinrichtungen bereits wieder ein erster Teil-

schnitt des nächstfolgenden Konturschnitts hergestellt werden.

[0008] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird ein in der Fördervorrichtung vorgesehener erster Durchbruch in Ausrichtung auf einen von der ersten Laserschneideinrichtung abgestrahlten ersten Laserstrahl mitlaufend bewegt, so dass der erste Laserstrahl den ersten Durchbruch durchstrahlt und ein in der Fördervorrichtung vorgesehener zweiter Durchbruch wird in Ausrichtung auf einen von der zweiten Laserschneideinrichtung abgestrahlten zweiten Laserstrahl mitlaufend bewegt, so dass der zweite Laserstrahl den zweiten Durchbruch durchstrahlt. Indem der erste und der zweite Durchbruch mitlaufend bewegt werden, wird eine Beschädigung der Fördervorrichtung durch die Laserstrahlen vermieden. Gleichzeitig wird mit der Fördervorrichtung aber stets eine ausreichende Auflagefläche für das Blechband bereitgestellt, so dass der Konturschnitt exakt gemäß seinen vorgegebenen Verlauf hergestellt werden kann.

[0009] Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Verfahren mit folgenden Schritten vorgesehen:

Gliedern des Blechbands bezüglich seiner Breite in zumindest drei sich in Transportrichtung erstreckende Bearbeitungsstreifen, derart, dass der zweite Bearbeitungsstreifen sich etwa mittig erstreckt und den ersten und einen dritten Bearbeitungsstreifen randlich überlappt,

Bereitstellen einer dem dritten Bearbeitungsstreifen zugeordneten dritten Laserschneideinrichtung, deren dritter Arbeitsbereich durch eine dritte Breite und in Transportrichtung durch eine dritte Länge begrenzt ist, und wobei sich der zweite Arbeitsbereich stromab- oder stromaufwärts an den dritten Arbeitsbereich anschließt,

Steuern der ersten, zweiten und dritten Laserschneideinrichtungen derart, dass zumindest ein erster Teilschnitt des Konturschnitts mittels einer stromaufwärtigen Laserschneideinheit hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts nachfolgend von einer stromabwärtigen Laserschneideinheit hergestellt wird.

[0010] Bei der vorgeschlagenen Ausgestaltung des Verfahrens können der erste und der dritte Arbeitsbereich vorteilhafterweise in einer Richtung senkrecht zur Transportrichtung nebeneinander angeordnet sein. Sie werden in diesem Fall im Wesentlichen durch den zweiten Bearbeitungsstreifen voneinander getrennt. Zweckmäßigerweise weisen der erste und der dritte Arbeitsbereich etwa dieselbe Länge auf. Mit der vorgeschlagenen Ausgestaltung ist es möglich, sowohl im ersten als auch im dritten Arbeitsbereich gleichzeitig erste Teilschnitte zu erzeugen, welche dann im z. B. stromabwärts folgenden zweiten Ar-

beitsbereich mittels der zweiten Laserschneideinrichtung beispielsweise miteinander verbunden werden. Damit kann schnell und einfach ein langer Konturschnitt hergestellt werden. Eine Vorrichtung zur Herstellung des Konturschnitts kann dabei besonders kompakt gehalten werden.

[0011] Die erste und die zweite Länge der Arbeitsbereiche ergibt sich insbesondere aus einer maximalen Bewegungsgeschwindigkeit der Laserschneideinheiten innerhalb der Arbeitsbereiche sowie einer gewünschten Bandgeschwindigkeit.

[0012] Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter dem Wort "anschließt" verstanden, dass die Fläche des zweiten Arbeitsbereichs der Fläche des ersten und/oder dritten Arbeitsbereichs stromab- oder stromaufwärts folgt. Dabei kann zwischen der Fläche des zweiten Arbeitsbereichs sowie der Fläche des ersten und/oder dritten Arbeitsbereichs in bzw. entgegen der Transportrichtung ein Abstand bestehen. Ein solcher Abstand kann erforderlich sein, um eine Kollision der Laserschneideinrichtungen zu vermeiden. Bei einer Verwendung schwenkbarer Laserschneideinrichtungen kann der Abstand auch vermieden werden. Der Abstand kann z. B. 0 bis 250 mm betragen.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird ein in der Fördervorrichtung vorgesehener dritter Durchbruch in Ausrichtung auf den dritten Laserstrahl mitlaufend bewegt, so dass ein von der dritten Laserschneideinrichtung abgestrahlter dritter Laserstrahl den dritten Durchbruch durchstrahlt.

[0014] Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Fördervorrichtung pro Bearbeitungsstreifen zumindest zwei in Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Transporteinrichtungen. Die einander gegenüberliegenden Enden der Transporteinrichtungen können mittels einer Stelleinrichtung in oder entgegen der Transportrichtung gleichzeitig verstellt werden. Ein zwischen den Enden gebildeter Schlitz bildet in diesem Fall den Durchbruch, durch welchen der Laserstrahl geführt ist. Die Stelleinrichtung steuert die Bewegung der einander gegenüberliegenden Enden in Übereinstimmung mit den Bewegungen der Laserschneideinrichtung, so dass jederzeit gewährleistet ist, dass der Laserstrahl den Durchbruch durchstrahlt. Dazu wird die Stelleinrichtung und die Laserschneideinrichtung von einer gemeinsamen Steuerung in geeigneter Weise gesteuert.

[0015] Im Einzelnen kann die Fördervorrichtung korrespondierend zum ersten Bearbeitungsstreifen eine erste Transporteinrichtung und eine in Transportrichtung sich anschließende zweite Transporteinrichtung umfassen, wobei der erste Durchbruch zwischen einem ersten Ende der ersten Transporteinrichtung und einem gegenüberliegenden zweiten Ende der

zweiten Transporteinrichtung gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des ersten Durchbruchs durch eine gleichsinnige Bewegung des ersten und des zweiten Endes in oder entgegen der Transportrichtung erzeugt wird. Die Fördervorrichtung kann ferner korrespondierend zum zweiten Bearbeitungsstreifen eine parallel zur ersten Transporteinrichtung angeordnete dritte Transporteinrichtung und eine parallel zur zweiten Transporteinrichtung angeordnete vierte Transporteinrichtung umfassen, wobei der zweite Durchbruch zwischen dem dritten Ende der dritten Transporteinrichtung und einem gegenüberliegenden vierten Ende der vierten Transporteinrichtung gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des zweiten Durchbruchs durch eine gleichsinnige Bewegung des dritten und des vierten Endes in oder entgegen der Transportrichtung erzeugt wird. Ferner kann die Fördervorrichtung korrespondierend zum dritten Bearbeitungsstreifen eine parallel zur dritten Transportrichtung angeordnete fünfte Transporteinrichtung und eine parallel zur vierten Transporteinrichtung angeordnete sechste Transporteinrichtung umfassen, wobei der dritte Durchbruch zwischen dem fünften Ende der fünften Transporteinrichtung und einem gegenüberliegenden sechsten Ende der sechsten Transporteinrichtung gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des dritten Durchbruchs durch eine gleichsinnige Bewegung des fünften und des sechsten Endes in oder entgegen der Transportrichtung erzeugt wird.

[0016] Mit der vorgeschlagenen Ausgestaltung wird sichergestellt, dass die Laserschneideinrichtungen unabhängig voneinander in ihrem jeweiligen Arbeitsbereich beliebige Bewegungen durchführen können, wobei gleichzeitig eine Beschädigung der Fördervorrichtung durch die das Blechband durchdringenden Laserstrahlen vermieden wird.

[0017] Vorteilhafterweise wird das Blechband kontinuierlich in Transportrichtung bewegt. Insbesondere kann das Blechband mit einer im Wesentlichen konstanten Transportgeschwindigkeit in Transportrichtung bewegt werden. Die Bewegung des Blechbands in Transportrichtung wird ebenfalls von einer Steuerung gesteuert, welche die mitlaufenden Bewegungen der Durchbrüche sowie die Bewegungen der Laserschneideinrichtungen steuert.

[0018] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird bei der Herstellung des Konturschnitts am einen Ende des ersten Teilschnitts ein aus einer vorgegebenen Kontur des Konturschnitts abweichender erster Bogen geschnitten. Der zweite Teilschnitt kann vor dem einen Ende des ersten Teilschnitts einsetzen und in einem auf die vorgegebene Kontur zulaufenden zweiten Bogen geführt werden. Damit ist sichergestellt, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Teilschnitt eine durchgehende Verbindung hergestellt wird. Wegen der vorgeschlagenen, von der vor-

gegebenen Kontur abweichenden Bögen am Ende des ersten und am Beginn des zweiten Teilschnitts kreuzen sich stets beide Teilschnitte.

[0019] Unter dem Begriff "Konturschnitt" wird ein Schnitt verstanden, welcher dem Blechband eine abweichende Form verleiht. Ein Konturschnitt kann gerade, gebogen oder geschlossen ausgebildet sein. Eine "Kontur" bzw. ein Verlauf des Konturschnitts ist vorgegeben. Sie wird durch eine programmierte Bewegung der Laserschneideinheiten im jeweiligen Arbeitsbereich erzeugt.

[0020] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird eine zur Transportrichtung verlaufende Querposition des Blechbands so eingestellt, dass der Konturschnitt mit einer minimalen Anzahl an Teilschnitten herstellbar ist. Unter dem Begriff "Querposition" wird eine Position einer der Kanten des Blechbands bezüglich der relativ dazu feststehenden Arbeitsbereiche der Laserschneideinrichtungen verstanden. Durch eine Veränderung der Querposition des Blechbands kann dieses also relativ zu den Arbeitsbereichen quer zur Transportrichtung verstellt werden. Damit kann erreicht werden, dass ein vorgegebener Konturschnitt mit einer minimalen Anzahl an Teilschnitten herstellbar ist. Beispielsweise kann es sein, dass ein vorgegebener Konturschnitt bei einer mittigen Ausrichtung des Blechbands bezüglich der Arbeitsbereiche nur unter Verwendung von drei Laserschneideinheiten, bei einer geeigneten Verstellung der Bandmitte quer zur Transportrichtung jedoch bereits unter Verwendung von nur zwei Laserschneideinheiten hergestellt werden kann. Damit kann der Programmieraufwand zur Herstellung eines Konturschnitts verringert und eine Qualität des Konturschnitts verbessert werden. Im Falle des Ausfalls einer der Laserschneideinheiten kann u. U. das Blechband quer zur Transportrichtung so verschoben werden, dass die gewünschte Kontur noch mit den funktionierenden verbleibenden Laserschneideinheiten hergestellt werden kann. Das erhöht die Prozesssicherheit.

[0021] Sofern zur Herstellung einer Kontur zwei Laserschneideinheiten erforderlich sind, kann durch ein Verschieben des Blechbands quer zur Transportrichtung vorteilhafterweise weiter erreicht werden, dass die von den Laserschneideinheiten erzeugten Teilschnitte im Bereich einer Ecke der Kontur liegen. Damit kann auf eine u. U. erforderliche Nachbearbeitung im Bereich des Aufeinandertreffens der Teilschnitte verzichtet werden.

[0022] Die vorgeschlagene Veränderung der Querposition des Blechbands ist selbstverständlich nur bei solchen Blechbändern möglich, deren Breite geringer ist als eine Gesamtbreite der Arbeitsbereiche.

[0023] Nach weiterer Maßgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Herstellen eines Konturschnitts in einem Blechband vorgesehen, mit einer Fördervorrichtung zum Transportieren des Blechbands in einer Transportrichtung, wobei das Blechband bezüglich seiner Breite in zumindest zwei in Transportrichtung sich erstreckende, überlappende Bearbeitungsstreifen gegliedert ist, wobei ein erster Bearbeitungsstreifen eine erste Breite und ein zweiter Bearbeitungsstreifen eine zweite Breite aufweist, wobei die erste und die zweite Breite jeweils kleiner als eine Breite des Blechbands sind, einer dem ersten Bearbeitungsstreifen zugeordneten ersten Laserschneideeinrichtung, deren erster Arbeitsbereich durch die erste Breite und in Transportrichtung durch eine erste Länge begrenzt ist, einer dem zweiten Bearbeitungsstreifen zugeordneten zweiten Laserschneideeinrichtung, deren sich stromab- oder stromaufwärts an den ersten Arbeitsbereich anschließender zweiter Arbeitsbereich durch die zweite Breite und in Transportrichtung durch eine zweite Länge begrenzt ist, und einer Steuereinrichtung zum Steuern der ersten und der zweiten Laserschneideeinrichtungen derart, dass zumindest ein erster Teilschnitt des Konturschnitts mittels der stromaufwärtigen Laserschneideeinrichtung hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts nachfolgend von der stromabwärtigen Laserschneideeinrichtung hergestellt wird.

[0024] Die vorgeschlagene Vorrichtung ermöglicht eine effektive Herstellung eines oder mehrerer Konturschnitte in einem Blechband. Dabei kann eine Länge der Vorrichtung in Transportrichtung relativ klein gehalten werden. Wegen der vorgeschlagenen Anordnung der Arbeitsbereiche der Laserschneideeinrichtungen sowie deren Steuerung können gleichzeitig an einem Konturschnitt ein zweiter Teilschnitt und an einem nächstfolgenden Konturschnitt ein erster Teilschnitt ausgeführt werden.

[0025] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine erste Durchbruchbewegungseinrichtung zum mitlaufenden Bewegen eines in der Fördervorrichtung vorgesehenen ersten Durchbruchs in Ausrichtung auf einen von der ersten Laserschneideeinrichtung abgestrahlten ersten Laserstrahl vorgesehen, so dass der erste Laserstrahl den ersten Durchbruch durchstrahlt, wobei eine zweite Durchbruchbewegungseinrichtung zum mitlaufenden Bewegen eines in der Fördervorrichtung vorgesehenen zweiten Durchbruchs in Ausrichtung auf einen von der zweiten Laserschneideeinrichtung abgestrahlten zweiten Laserstrahl vorgesehen ist, so dass der zweite Laserstrahl den zweiten Durchbruch durchstrahlt. – Mit der vorgeschlagenen Ausgestaltung der Fördervorrichtung kann eine Beschädigung derselben durch die von

den Laserschneideeinrichtung erzeugten Laserstrahlen vermieden werden.

[0026] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist das Blechband bezüglich seiner Breite in zumindest drei sich in Transportrichtung erstreckende Bearbeitungsstreifen gegliedert, derart, dass der zweite Bearbeitungsstreifen sich etwa mittig erstreckt und den ersten und einen eine dritte Breite aufweisenden dritten Bearbeitungsstreifen randlich überlappt, wobei eine den dritten Bearbeitungsstreifen zugeordnete dritte Laserschneideeinrichtung vorgesehen ist, deren dritter Arbeitsbereich durch die dritte Breite und in Transportrichtung durch eine dritte Länge begrenzt ist, und wobei sich der zweite Arbeitsbereich stromab- oder stromaufwärts an den dritten Arbeitsbereich anschließt. Die ersten und die dritten Arbeitsbereiche können nebeneinander angeordnet sein. Der zweite Arbeitsbereich kann sich stromauf- oder stromabwärts an den ersten und den dritten Arbeitsbereich so anschließen, dass sich die drei Arbeitsbereiche bezüglich ihrer Breite überlappen. Dabei kann der zweite Arbeitsbereich in oder entgegen der Transportrichtung mit einem Abstand von 0 bis 250 mm vom ersten und dritten Arbeitsbereich beabstandet sein.

[0027] Zweckmäßigerweise werden mit der Steuereinrichtung die erste, zweite und dritte Laserschneideeinrichtung derart gesteuert, dass mit einer stromaufwärtigen Laserschneideeinheit zumindest ein erster Teilschnitt des Konturschnitts hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts nachfolgend von einer stromabwärtigen Laserschneideeinheit hergestellt wird. – Das Vorsehen von drei Laserschneideeinrichtungen, von denen zumindest eine stromabwärts der übrigen Laserschneideeinrichtungen angeordnet ist, und durch das Vorsehen der auf die Bearbeitungsstreifen begrenzten Breite der jeweiligen Arbeitsbereiche kann eine Geschwindigkeit zur Herstellung eines Konturschnitts erheblich erhöht werden.

[0028] Bei der Steuereinrichtung kann es sich um eine herkömmliche, programmierbare Prozessrechnersteuerung oder einen Computer mit einem geeigneten Steuerungsprogramm handeln.

[0029] Zweckmäßigerweise ist eine Durchbruchbewegungseinrichtung zum mitlaufenden Bewegen eines in der Fördervorrichtung vorgesehenen dritten Durchbruchs in Ausrichtung auf den dritten Laserstrahl vorgesehen, so dass ein von der dritten Laserschneideeinrichtung abgestrahlter dritter Laserstrahl den dritten Durchbruch durchstrahlt.

[0030] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine Verstelleinrichtung zum Verstellen einer das Blechband aufnehmenden Haspel in einer zur Transportrichtung verlaufenden Querrichtung vorgesehen.

Die Haspel kann beispielsweise auf quer zur Transportrichtung verlaufenden Schienen geführt und elektromotorisch in der Querrichtung verstellbar sein. Die Verstelleinrichtung umfasst zweckmäßigerweise zusätzlich eine in der Querrichtung verstellbare Bandseitenführung. Eine solche Bandseitenführung ermöglicht eine besonders exakte Justierung des Blechbands bezüglich der Arbeitsbereiche.

[0031] Zweckmäßigerverweise ist mittels der Verstelleinrichtung eine Querposition des Blechbands so einstellbar, dass der Konturschnitt mit einer minimalen Anzahl an Teilschnitten herstellbar ist. Dazu kann die Verstelleinrichtung mit der Steuereinrichtung automatisch in eine geeignete Querposition verstellt werden.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Regeleinrichtung zur Regelung der Transportgeschwindigkeit vorgesehen. Damit kann eine vorgegebene Transportgeschwindigkeit konstant gehalten werden.

[0033] Wegen der Vorteile und der weiteren Ausgestaltungen der Fördervorrichtung wird auf die vorangegangenen Ausführungen verwiesen.

[0034] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0035] [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf eine Vorrichtung zum Herstellen einer Blechplatine,

[0036] [Fig. 2](#) eine Seitenansicht gemäß [Fig. 1](#),

[0037] [Fig. 3](#) eine Detailansicht gemäß [Fig. 1](#),

[0038] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht gemäß [Fig. 3](#),

[0039] [Fig. 5](#) eine schematische Draufsicht auf ein Blechband mit einem Konturschnitt,

[0040] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Detailansicht gemäß [Fig. 5](#),

[0041] [Fig. 7](#) eine Variante gemäß [Fig. 6](#),

[0042] [Fig. 8](#) schematisch den Bewegungsablauf von Laserschneideeinheiten,

[0043] [Fig. 9](#) eine Draufsicht auf Konturschnittlinien eines mittig geführten Blechbands und

[0044] [Fig. 10](#) eine Draufsicht gemäß [Fig. 9](#), wobei das Blechband auf eine abweichende Querposition eingestellt ist.

[0045] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen eine Vorrichtung zur Herstellung eines Konturschnitts in einem Blech-

band bzw. zur Herstellung von Blechplatten mit einer vorgegebenen Form. Mit dem Bezugszeichen 1 ist eine Haspel bezeichnet, welche der Aufnahme eines in Form einer Spule bzw. eines Coils vorliegenden Blechbands (hier nicht gezeigt) dient. Stromabwärts der Haspel 1 befindet sich eine Walzenrichteinrichtung 2. Mit dem Bezugszeichen 3 ist allgemein eine Fördervorrichtung bezeichnet. Die Fördervorrichtung 3 umfasst eine erste Transporteinrichtung 4, der stromabwärts, d. h. in einer Transportrichtung T nachfolgend, eine zweite Transporteinrichtung 5 nachgeordnet ist. Zwischen einem ersten Ende E1 der ersten Transporteinrichtung 4 und einem zweiten Ende E2 der zweiten Transporteinrichtung 5 ist ein erster Durchbruch D1 gebildet, welcher die Form eines Schlitzes aufweist.

[0046] Die erste 4 und die zweite Transporteinrichtung 5 sind hier nach Art von Förderbändern ausgeführt. Das erste E1 und das zweite Ende E2 der Transporteinrichtungen 4, 5 kann in und entgegen einer Transportrichtung T gleichsinnig und hin und her bewegt werden. Dazu ist eine hier nicht näher gezeigte Durchbruchsbewegungs- bzw. Stelleinrichtung vorgesehen. In ähnlicher Ausgestaltung umfasst die Fördervorrichtung 3 in paralleler Anordnung zur ersten Transporteinrichtung 4 eine dritte Transporteinrichtung 6 und in paralleler Anordnung zur zweiten Transporteinrichtung 5 eine vierte Transporteinrichtung 7. Wiederum in paralleler Anordnung zur dritten Transporteinrichtung 6 ist eine fünfte Transporteinrichtung 8 sowie eine sechste Transporteinrichtung 9 vorgesehen. Hier nicht im Einzelnen gezeigte einander gegenüberliegende Enden der dritten bis sechsten Transportvorrichtung 6, 7, 8, 9 können wie die ersten E1 und zweiten Enden E2 in oder entgegen der Transportrichtung T mittels der Stelleinrichtung hin und her bewegt werden. Auf diese Weise können ein zwischen der dritten 6 und der vierten Transporteinrichtung 7 gebildeter zweiter Durchbruch (hier nicht gezeigt) sowie ein zwischen der fünften 8 und der sechsten Transporteinrichtung 9 gebildeter dritter Durchbruch (hier nicht gezeigt) unabhängig voneinander bewegt werden.

[0047] Mit dem Bezugszeichen 10 ist eine erste Laserschneideeinrichtung, mit dem Bezugszeichen 11 eine stromabwärts abgeordnete zweite Laserschneideeinrichtung und mit dem Bezugszeichen 12 eine neben der ersten Laserschneideeinrichtung 10 angeordnete dritte Laserschneideeinrichtung 12 bezeichnet. Die Laserschneideeinrichtungen 10, 11, 12 sind von einem Schutzgehäuse 13 umgeben. Stromabwärts der Fördervorrichtung 3 befindet sich ein Roboter 14, mit dem die aus dem Blechband geschnittenen Blechplatten 15 zu Transportstapeln gestapelt werden.

[0048] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen Detailansichten der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#). Jede der Laserschneideeinrichtungen 10, 11, 12 weist jeweils eine Laserschneidein-

heit **10a**, **11a**, **12a** auf, welche jeweils an einem in Transportrichtung T hin und her bewegbaren Schlitten **10b**, **11b**, **12b** aufgenommen sind. Ferner ist jede der Laserschneideinheiten **10a**, **11a**, **12a** senkrecht zur Transportrichtung T am jeweiligen Schlitten **10b**, **11b**, **12b** bewegbar.

[0049] Die erste Laserschneideeinheit **10a** ist in einem ersten Arbeitsbereich A1 bewegbar, welcher eine erste Breite B1 und eine erste Länge L1 aufweist. Ein daneben befindlicher dritter Arbeitsbereich A3 der dritten Laserschneideeinheit **12** weist eine dritte Länge L3, welche hier der ersten Länge L1 entspricht, sowie eine dritte Breite B3 auf. Die erste Breite B1 und die dritte Breite B3 können gleich groß sein.

[0050] Stromabwärts des ersten A1 und des dritten Arbeitsbereichs A3 befindet sich in etwa mittiger Anordnung bezüglich der Fördervorrichtung **3** ein zweiter Arbeitsbereich A2 der zweiten Laserschneideeinheit **11a**. Der zweite Arbeitsbereich A2 weist eine zweite Länge L2 und eine zweite Breite B2 auf.

[0051] Die erste B1, die zweite B2 und die dritte Breite B3 sind jeweils kleiner als eine Breite B eines Blechbands bzw. der Fördervorrichtung **3**. Wie aus [Fig. 3](#) ersichtlich ist, sind die erste B1 und die dritte Breite B3 so gewählt, dass sie sich mit der zweiten Breite B2 des stromabwärts nachgeordneten zweiten Arbeitsbereichs A2 überlappen. Der zweite Arbeitsbereich A2 ist in Transportrichtung T mit einem geringen Abstand A vom ersten A1 und dritten Arbeitsbereich A3 beabstandet.

[0052] Das mit der Vorrichtung durchführbare Verfahren wird nunmehr, insbesondere in Zusammenfassung mit den [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#), näher erläutert.

[0053] Bei dem in [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsbeispiel ist der bezüglich des Blechbands BB etwa mittig angeordnete zweite Arbeitsbereich A2 stromaufwärts des ersten A1 und des dritten Arbeitsbereichs A3 angeordnet. Ähnlich wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel ist das Blechband BB auch hier wieder in drei Bearbeitungsstreifen gegliedert, deren Breiten der ersten Breite B1 des ersten Arbeitsbereichs A1, der zweiten Breite B2 des zweiten Arbeitsbereichs A2 und der dritten Breite B3 des dritten Arbeitsbereichs A3 entsprechen. Die Bearbeitungsstreifen überlappen randlich. Ein randlicher Überlappungsbereich ist mit dem Bezugszeichen U1 und U2 bezeichnet.

[0054] Zur Herstellung der in [Fig. 5](#) gezeigten Blechplatine **15** wird das Blechband BB zunächst durch den zweiten Arbeitsbereich A2 geführt. Dabei erzeugt die zweite Laserschneideeinheit **11a** die in den zweiten Bearbeitungsstreifen fallenden Teilschnitte, von denen ein erster Teilschnitt in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) mit T1 bezeichnet ist. Der erste Teilschnitt T1 weist

an seinem Ende einen von der gewünschten Kontur geringfügig abweichenden ersten Bogen Bo1 auf.

[0055] Nachfolgend gelangt das Blechband BB in den ersten A1 und dritten Arbeitsbereich A3. Dabei wird beispielsweise mit der dritten Laserschneideeinheit **11a** ein mit dem Bezugszeichen T2 bezeichneter zweiter Teilschnitt erzeugt, welcher mit einem geringfügig von der gewünschten Kontur abweichenden zweiten Bogen Bo2 einsetzt.

[0056] Bei der in [Fig. 6](#) gezeigten Detailansicht setzt der zweite Teilschnitt T2 die gewünschte gerade Kontur exakt fort.

[0057] Wie aus [Fig. 7](#) ersichtlich ist, wird durch das Auslaufen des ersten Teilschnitts T1 mit einem ersten Bogen Bo1 und das Einsetzen des zweiten Teilschnitts T2 mit einem zweiten Bogen Bo2 auch im Falle eines Versatzes gewährleistet, dass der erste T1 und der zweite Teilschnitt T2 miteinander verbunden sind. Damit kann ein sicheres und vollständiges Trennen der Blechplatine **15** von den übrigen Bestandteilen des Blechbands BB gewährleistet werden.

[0058] [Fig. 8](#) zeigt beispielhaft den Bewegungsablauf einer ersten **10a**, zweiten **11a** und dritten Laserschneideeinheit **12a**, wie er zur Herstellung der gezeigten Blechplatine **15** erforderlich ist. Hier befindet sich wiederum der zweite Arbeitsbereich A2 stromaufwärts des ersten A1 und des dritten Arbeitsbereichs A3. Mit der im zweiten Arbeitsbereich A2 befindlichen zweiten Laserschneideeinheit **11a** wird die in [Fig. 8](#) ersichtliche Bewegungsbahn abgefahren, welche von einem ersten Startpunkt S1 bis zu einem ersten Endpunkt EP1 verläuft. Nachfolgend werden stromabwärts gleichzeitig im ersten A1 und dritten Arbeitsbereich A3 mit der ersten **10a** und der dritten Laserschneideeinheit **12a** die mit den Startpunkten S2 und S3 bezeichneten weiteren Bewegungsbahnen abgefahren. Damit kann die links in [Fig. 8](#) gezeigte Kontur schnell und effizient hergestellt werden.

[0059] Mit dem vorgeschlagenen Verfahren ist es möglich, das Blechband BB beispielsweise mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 5 bis 100 m/min, vorzugsweise 20 bis 50 m/min, in Transportrichtung T mit einer konstanten Geschwindigkeit zu bewegen. Die Laserschneideinheiten **10a**, **11a**, **12a** können mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 20 bis 60 m/min bewegt werden. Zur Steuerung der Vorrichtung kann zunächst beispielsweise eine bestimmte Bandgeschwindigkeit vorgegeben werden. Sodann können bei vorgegebener Kontur der Blechplatten **15** die Bewegungen der Laserschneideinheiten **10a**, **11a**, **12a** berechnet werden.

[0060] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen anhand eines Beispiels die vorteilhaften Wirkungen einer Verstel-

lung des Blechbands BB in eine senkrecht zur Transportrichtung T verlaufende Querrichtung Q.

[0061] Bei dem in [Fig. 9](#) gezeigten Beispiel ist das Blechband BB bezüglich der äußereren Grenzen G1, G2 der Arbeitsbereiche der Laserschneideinrichtungen **10, 11, 12** mittig angeordnet. Eine mittig zwischen den Grenzen G1, G2 verlaufende Mittelachse M fällt mit einer (hier nicht gezeigten) weiteren Mittelachse des Blechbands BB zusammen. In dem in [Fig. 9](#) gezeigten Beispiel fällt eine Innenkontur K in den durch die erste B1 und zweite Breite **32** gebenen ersten und zweiten Arbeitsbereich der ersten und zweiten Laserschneideinrichtung (hier nicht gezeigt). D. h. die Innenkontur K muss hier durch Zusammenwirken zweier Laserschneideinheiten geschnitten werden.

[0062] Bei dem in [Fig. 10](#) gezeigten Beispiel ist das Blechband BB bezüglich der äußereren Grenzen G1, G2 in der Querrichtung Q so verstellt, dass die Innenkontur K lediglich in den durch die zweite Breite B2 definierten zweiten Arbeitsbereich fällt. Infolgedessen kann die Innenkontur K lediglich durch die Wirkung der zweiten Laserschneideinrichtung (hier nicht gezeigt) hergestellt werden. Damit kann der Programmieraufwand zur Herstellung der Innenkontur K vermindert, die Gestalt der Innenkontur K verbessert und außerdem die Prozesssicherheit erhöht werden.

Bo1	erster Bogen
Bo2	zweiter Bogen
B1	erste Breite
B2	zweite Breite
B3	dritte Breite
D1	erster Durchbruch
EP1	erster Endpunkt
EP2	zweiter Endpunkt
EP3	dritter Endpunkt
E1	erstes Ende
E2	zweites Ende
G1, G2	äußere Grenzen
K	Innenkontur
L1	erste Länge
L2	zweite Länge
L3	dritte Länge
M	Mittelachse
Q	Querrichtung
S1	erster Startpunkt
S2	zweiter Startpunkt
S3	dritter Startpunkt
T	Transportrichtung
T1	erster Teilschnitt
T2	zweiter Teilschnitt
U1	erster Überlappungsbereich
U2	zweiter Überlappungsbereich

Bezugszeichenliste

1	Haspel
2	Walzenrichtvorrichtung
3	Fördervorrichtung
4	erste Transporteinrichtung
5	zweite Transporteinrichtung
6	dritte Transporteinrichtung
7	vierte Transporteinrichtung
8	fünfte Transporteinrichtung
9	sechste Transporteinrichtung
10	erste Laserschneideinrichtung
10a	erste Laserschneideinheit
10b	erster Schlitten
11	zweite Laserschneideinrichtung
11a	zweite Laserschneideinheit
11b	zweiter Schlitten
12	dritte Laserschneideinrichtung
12a	dritte Laserschneideinheit
12b	dritter Schlitten
13	Schutzgehäuse
14	Roboter
15	Blechplatine
A	Abstand
A1	erster Arbeitsbereich
A2	zweiter Arbeitsbereich
A3	dritter Arbeitsbereich
B	Breite
BB	Blechband

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004034256 B4 [[0002](#)]
- WO 2010/085486 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Konturschnitts in einem mittels einer Fördervorrichtung (3) in einer Transportrichtung (T) transportierten Blechband (BB) mit folgenden Schritten:

Gliedern des Blechbands (BB) bezüglich seiner Breite (B) in zumindest zwei in Transportrichtung (T) sich erstreckende, überlappende Bearbeitungsstreifen, wobei ein erster Bearbeitungsstreifen eine erste Breite (B1) und ein zweiter Bearbeitungsstreifen eine zweite Breite (B2) aufweist, wobei die erste (B1) und die zweite Breite (B2) jeweils kleiner als eine Breite (B) des Blechbands (BB) sind,

Bereitstellen einer dem ersten Bearbeitungsstreifen zugeordneten ersten Laserschneideeinrichtung (10), deren erster Arbeitsbereich (A1) durch die erste Breite (B1) und in Transportrichtung (T) durch eine erste Länge (L1) begrenzt ist,

Bereitstellen einer dem zweiten Bearbeitungsstreifen zugeordneten zweiten Laserschneideeinrichtung (11), deren sich stromab- oder stromaufwärts an den ersten Arbeitsbereich (A1) anschließender zweiter Arbeitsbereich (A2) durch die zweite Breite (B2) und in Transportrichtung (T) durch eine zweite Länge (L2) begrenzt ist, und

Steuern der ersten (10) und der zweiten Laserschneideeinrichtungen (11) derart, dass zumindest ein erster Teilschnitt (T1) des Konturschnitts mittels der stromaufwärtigen Laserschneideeinrichtung (10, 11) hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt (T2) durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts (T1) nachfolgend von der stromabwärtigen Laserschneideeinrichtung (10, 11) hergestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein in der Fördervorrichtung (3) vorgesehener erster Durchbruch (D1) in Ausrichtung auf einen von der ersten Laserschneideeinrichtung (10) abgestrahlten ersten Laserstrahl mitlaufend bewegt wird, so dass der erste Laserstrahl den ersten Durchbruch (D1) durchstrahlt, und wobei ein in der Fördervorrichtung (3) vorgesehener zweiter Durchbruch in Ausrichtung auf einen von der zweiten Laserschneideeinrichtung (11) abgestrahlten zweiten Laserstrahl mitlaufend bewegt wird, so dass der zweite Laserstrahl den zweiten Durchbruch durchstrahlt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, mit folgenden Schritten:

Gliedern des Blechbands (BB) bezüglich seiner Breite (B) in zumindest drei sich in Transportrichtung (T) erstreckende Bearbeitungsstreifen, derart, dass der zweite Bearbeitungsstreifen sich etwa mittig erstreckt und den ersten und einen dritten Bearbeitungsstreifen randlich überlappt,

Bereitstellen einer dem dritten Bearbeitungsstreifen zugeordneten dritten Laserschneideeinrichtung (12), deren dritter Arbeitsbereich (A3) durch eine dritte

Breite (B3) und in Transportrichtung (T) durch eine dritte Länge (L3) begrenzt ist, und wobei sich der zweite Arbeitsbereich (A2) stromab- oder stromaufwärts an den dritten Arbeitsbereich (A3) anschließt, Steuern der ersten (10), zweiten (11) und dritten Laserschneideeinrichtungen (12) derart, dass zumindest ein erster Teilschnitt (T1) des Konturschnitts mittels einer stromaufwärtigen Laserschneideeinheit (12) hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt (T2) durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts (T1) nachfolgend von einer stromabwärtigen Laserschneideeinheit (11) hergestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei ein in der Fördervorrichtung (3) vorgesehener dritter Durchbruch in Ausrichtung auf den dritten Laserstrahl mitlaufend bewegt wird, so dass ein von der dritten Laserschneideeinrichtung (12) abgestrahlter dritter Laserstrahl den dritten Durchbruch durchstrahlt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fördervorrichtung (3) korrespondierend zum ersten Bearbeitungsstreifen eine erste Transporteinrichtung (4) und eine in Transportrichtung (T) sich anschließende zweite Transporteinrichtung (5) umfasst, wobei der erste Durchbruch (D1) zwischen einem ersten Ende (E1) der ersten Transporteinrichtung (4) und einem gegenüberliegenden zweiten Ende (E2) der zweiten Transporteinrichtung (5) gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des ersten Durchbruchs (D1) durch eine gleichsinnige Bewegung des ersten (E1) und des zweiten Endes (E2) in oder entgegen der Transportrichtung (T) erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fördervorrichtung (3) korrespondierend zum zweiten Bearbeitungsstreifen eine parallel zur ersten Transporteinrichtung (4) angeordnete dritte Transporteinrichtung (6) und eine parallel zur zweiten Transporteinrichtung (5) angeordnete vierte Transporteinrichtung (7) umfasst, wobei der zweite Durchbruch zwischen einem dritten Ende der dritten Transporteinrichtung (6) und einem gegenüberliegenden vierten Ende der vierten Transporteinrichtung (7) gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des zweiten Durchbruchs durch eine gleichsinnige Bewegung des dritten und des vierten Endes in oder entgegen der Transportrichtung (T) erzeugt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fördervorrichtung (3) korrespondierend zum dritten Bearbeitungsstreifen eine parallel zur dritten Transporteinrichtung (6) angeordnete fünfte Transporteinrichtung (8) und eine parallel zur vierten Transporteinrichtung (7) angeordnete sechste Transporteinrichtung (9) umfasst, wobei der dritte Durchbruch zwischen einem fünften Ende der fünf-

ten Transporteinrichtung (8) und einem gegenüberliegenden sechsten Ende der sechsten Transporteinrichtung (9) gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des dritten Durchbruchs durch eine gleichsinnige Bewegung des fünften und des sechsten Endes in oder entgegen der Transportrichtung (T) erzeugt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Blechband (BB) kontinuierlich in Transportrichtung (T) bewegt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Blechband (BB) mit einer im Wesentlichen konstanten Transportgeschwindigkeit in Transportrichtung (T) bewegt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei der Herstellung des Konturschnitts am einen Ende des ersten Teilschnitts (T1) ein aus einer vorgegebenen Kontur des Konturschnitts abweichender erster Bogen (Bo1) geschnitten wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Teilschnitt (T2) vor dem einen Ende des ersten Teilschnitts (T1) einsetzt und in einem auf die vorgegebene Kontur zulaufenden zweiten Bogen (Bo2) geführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine zur Transportrichtung (T) verlaufende Querposition des Blechbands (BB) so eingestellt wird, dass der Konturschnitt mit einer minimalen Anzahl an Teilschnitten (T1, T2) herstellbar ist.

13. Vorrichtung zum Herstellen eines Konturschnitts in einem Blechband (BB), mit einer Fördervorrichtung (3) zum Transportieren des Blechbands (BB) in einer Transportrichtung (T), wobei das Blechband (BB) bezüglich seiner Breite (B) in zumindest zwei in Transportrichtung (T) sich erstreckende, überlappende Bearbeitungsstreifen gegliedert ist, wobei ein erster Bearbeitungsstreifen eine erste Breite (B1) und ein zweiter Bearbeitungsstreifen eine zweite Breite (B2) aufweist, wobei die erste (B1) und die zweite Breite (B2) jeweils kleiner als eine Breite (B) des Blechbands (BB) sind, einer dem ersten Bearbeitungsstreifen zugeordneten ersten Laserschneideeinrichtung (10), deren erster Arbeitsbereich (A1) durch die erste Breite (B1) und in Transportrichtung (T) durch eine erste Länge (L1) begrenzt ist, einer dem zweiten Bearbeitungsstreifen zugeordneten zweiten Laserschneideeinrichtung (11), deren sich stromab- oder stromaufwärts an den ersten Arbeitsbereich (A1) anschließender zweiter Arbeitsbereich (A2) durch die zweite Breite (B2) und in Transportrichtung (T) durch eine zweite Länge (L2) begrenzt ist, und

einer Steuereinrichtung zum Steuern der ersten (10) und der zweiten Laserschneideeinrichtungen (11) derart, dass zumindest ein erster Teilschnitt (T1) des Konturschnitts mittels der stromauwärtigen Laserschneideeinrichtung (10, 11) hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt (T2) durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts (T1) nachfolgend von der stromabwärtigen Laserschneideeinrichtung (10, 11) hergestellt wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei eine erste Durchbruchbewegungseinrichtung zum mitlaufenden Bewegen eines in der Fördervorrichtung (3) vorgesehenen ersten Durchbruchs (D1) in Ausrichtung auf einen von der ersten Laserschneideeinrichtung (10) abgestrahlten ersten Laserstrahl vorgesehen ist, so dass der erste Laserstrahl den ersten Durchbruch (D1) durchstrahlt, und wobei eine zweite Durchbruchbewegungseinrichtung zum mitlaufenden Bewegen eines in der Fördervorrichtung (3) vorgesehenen zweiten Durchbruchs in Ausrichtung auf einen von der zweiten Laserschneideeinrichtung (11) abgestrahlten zweiten Laserstrahl vorgesehen ist, so dass der zweite Laserstrahl den zweiten Durchbruch durchstrahlt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Blechband (BB) bezüglich seiner Breite (B) in zumindest drei sich in Transportrichtung (T) erstreckende Bearbeitungsstreifen gegliedert ist, derart, dass der zweite Bearbeitungsstreifen sich etwa mittig erstreckt und den ersten und einen eine dritte Breite (B3) aufweisenden dritten Bearbeitungsstreifen randlich überlappt, und wobei eine dem dritten Bearbeitungsstreifen zugeordnete dritte Laserschneideeinrichtung (12) vorgesehen ist, deren dritter Arbeitsbereich (A3) durch die dritte Breite (B3) und in Transportrichtung (T) durch eine dritte Länge (L3) begrenzt ist, und wobei sich der zweite Arbeitsbereich (A2) stromab- oder stromaufwärts an den dritten Arbeitsbereich (A3) anschließt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei mit der Steuereinrichtung die erste (10), zweite (11) und dritten Laserschneideeinrichtung (12) derart gesteuert werden, dass mit einer stromauwärtigen Laserschneideeinrichtung (10, 11, 12) zumindest ein erster Teilschnitt (T1) des Konturschnitts hergestellt wird, und dass zumindest ein zur Fertigstellung des Konturschnitts verbleibender zweiter Teilschnitt (T2) durch Fortsetzung des ersten Teilschnitts (T1) nachfolgend von der zweiten Laserschneideeinrichtung (11) hergestellt wird.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, wobei eine Durchbruchbewegungseinrichtung zum mitlaufenden Bewegen eines in der Fördervorrichtung (3) vorgesehenen dritten Durchbruchs in Ausrichtung auf den dritten Laserstrahl vorgesehen

ist, so dass ein von der dritten Laserschneideinrichtung (12) abgestrahlter dritter Laserstahl den dritten Durchbruch durchstrahlt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, wobei die Fördervorrichtung korrespondierend zum ersten Bearbeitungsstreifen eine erste Transporteinrichtung (4) und eine in Transportrichtung (T) sich anschließende zweite Transporteinrichtung (5) umfasst, wobei der erste Durchbruch (D1) zwischen einem ersten Ende (E1) der ersten Transporteinrichtung (4) und einem gegenüberliegenden zweiten Ende (E2) der zweiten Transporteinrichtung (5) gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des ersten Durchbruchs (D1) durch eine mittels der ersten Durchbruchbewegungseinrichtung erzeugte gleichsinnigen Bewegung des ersten (E1) und des zweiten Endes (E2) in oder entgegen der Transportrichtung (T) hervorgerufen wird.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, wobei die Fördervorrichtung (3) korrespondierend zum zweiten Bearbeitungsstreifen eine parallel zur ersten Transporteinrichtung (4) angeordnete dritte Transporteinrichtung (6) und eine parallel zur zweiten Transporteinrichtung (5) angeordnete vierte Transporteinrichtung (7) umfasst, wobei der zweite Durchbruch zwischen einem dritten Ende der dritten Transporteinrichtung (6) und einem gegenüberliegenden vierten Ende der vierten Transporteinrichtung (7) gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des zweiten Durchbruchs durch eine mittels der zweiten Durchbruchbewegungseinrichtung erzeugte gleichsinnige Bewegung des dritten und des vierten Endes in oder entgegen der Transportrichtung (T) hervorgerufen wird.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, wobei die Fördervorrichtung (3) korrespondierend zum dritten Bearbeitungsstreifen eine parallel zur dritten Transporteinrichtung (6) angeordnete fünfte Transporteinrichtung (8) und eine parallel zur vierten Transporteinrichtung (7) angeordnete sechste Transporteinrichtung (9) umfasst, wobei der dritte Durchbruch zwischen einem fünften Ende der fünften Transporteinrichtung (8) und einem gegenüberliegenden sechsten Ende der sechsten Transporteinrichtung (9) gebildet ist, und wobei die mitlaufende Bewegung des dritten Durchbruchs durch eine mittels der dritten Durchbruchbewegungseinrichtung erzeugte gleichsinnige Bewegung des fünften und des sechsten Endes in oder entgegen der Transportrichtung (T) erzeugt wird.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, wobei eine Regeleinrichtung zur Regelung der Transportgeschwindigkeit vorgesehen ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, wobei eine Verstelleinrichtung zum Verstellen ei-

ner das Blechband (BB) aufnehmenden Haspel (1) in einer zur Transportrichtung (T) verlaufende Querrichtung (Q) vorgesehen ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 22, wobei die Verstelleinrichtung eine in der Querrichtung (Q) verstellbare Bandseitenführung umfasst.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 23, wobei mittels der Verstelleinrichtung eine Querposition des Blechbands (BB) so einstellbar ist, dass der Konturschnitt mit einer minimalen Anzahl an Teilschnitten (T1, T2) herstellbar ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 2

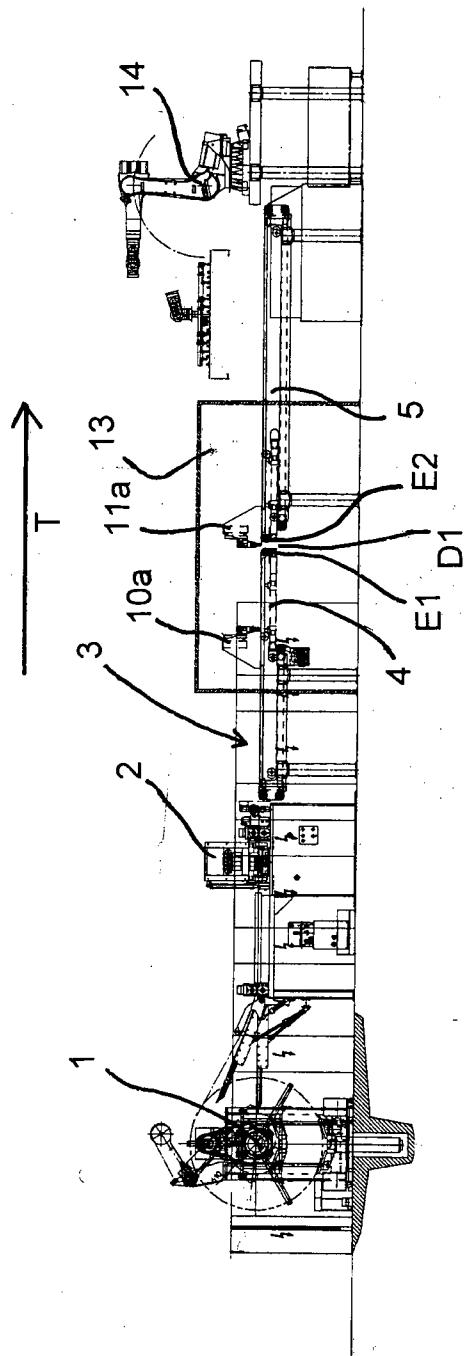


Fig. 1

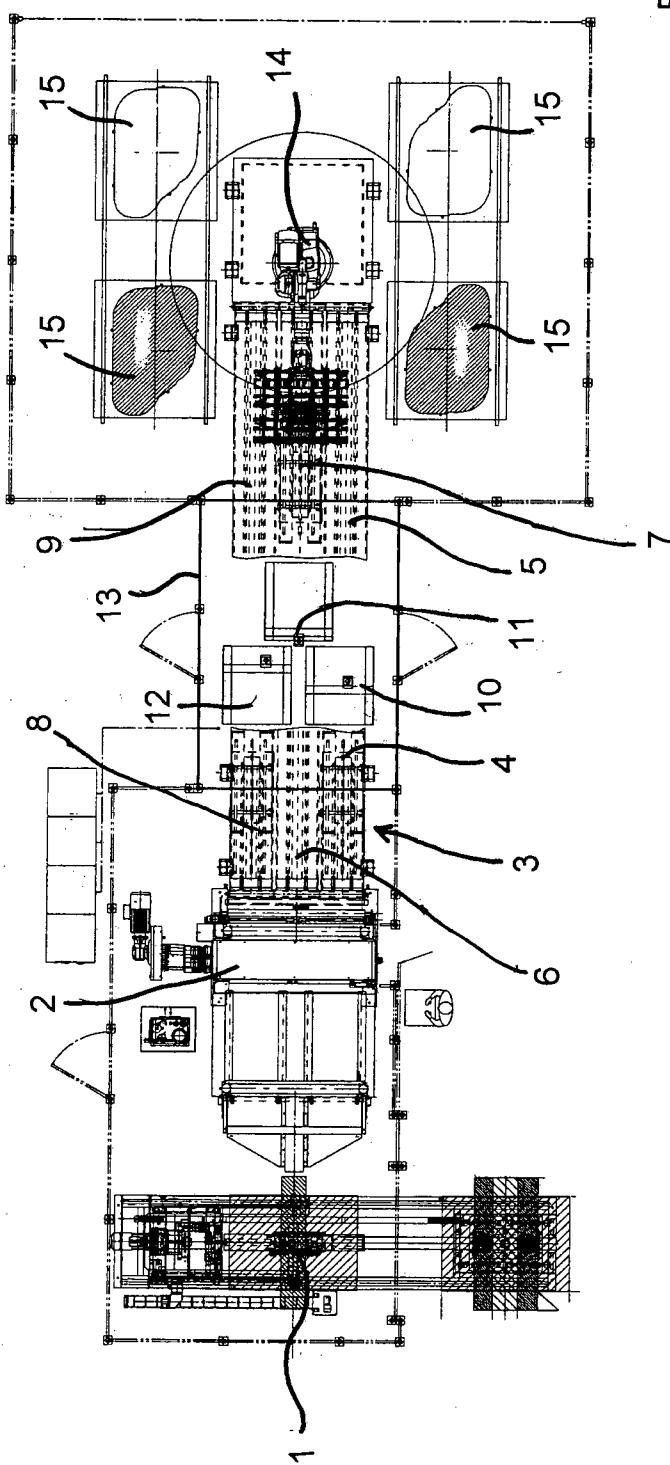


Fig. 4

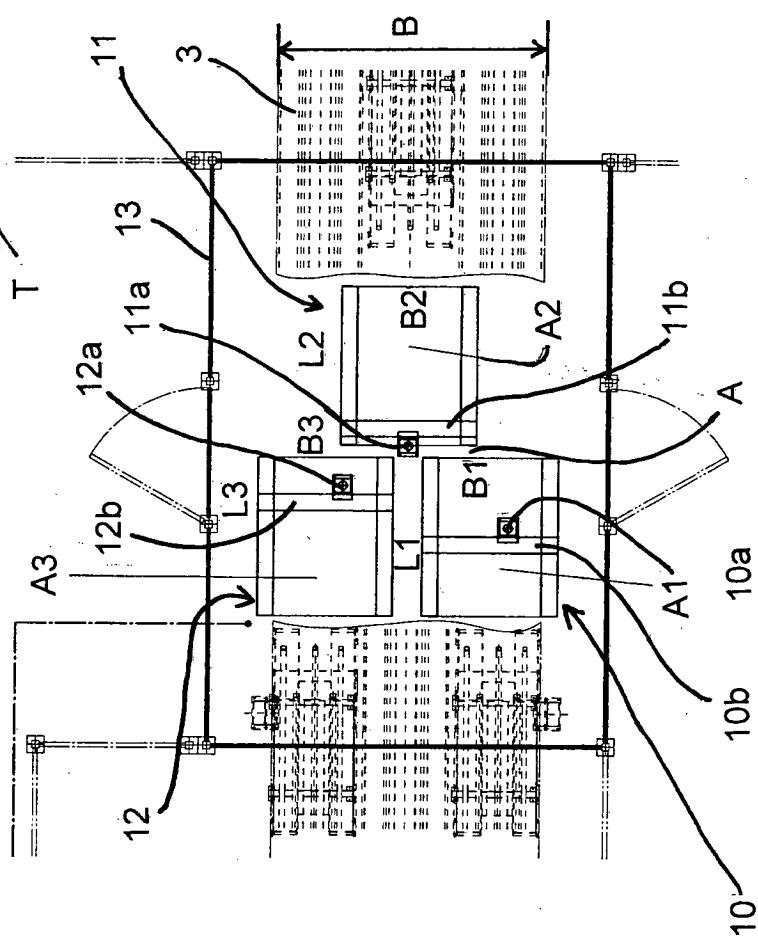
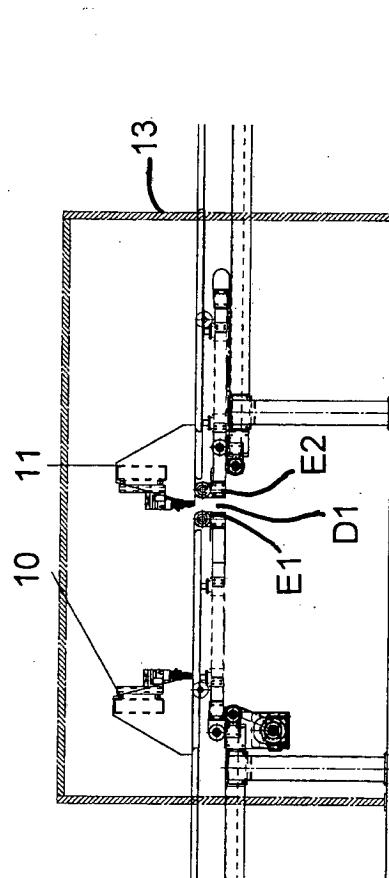


Fig. 3

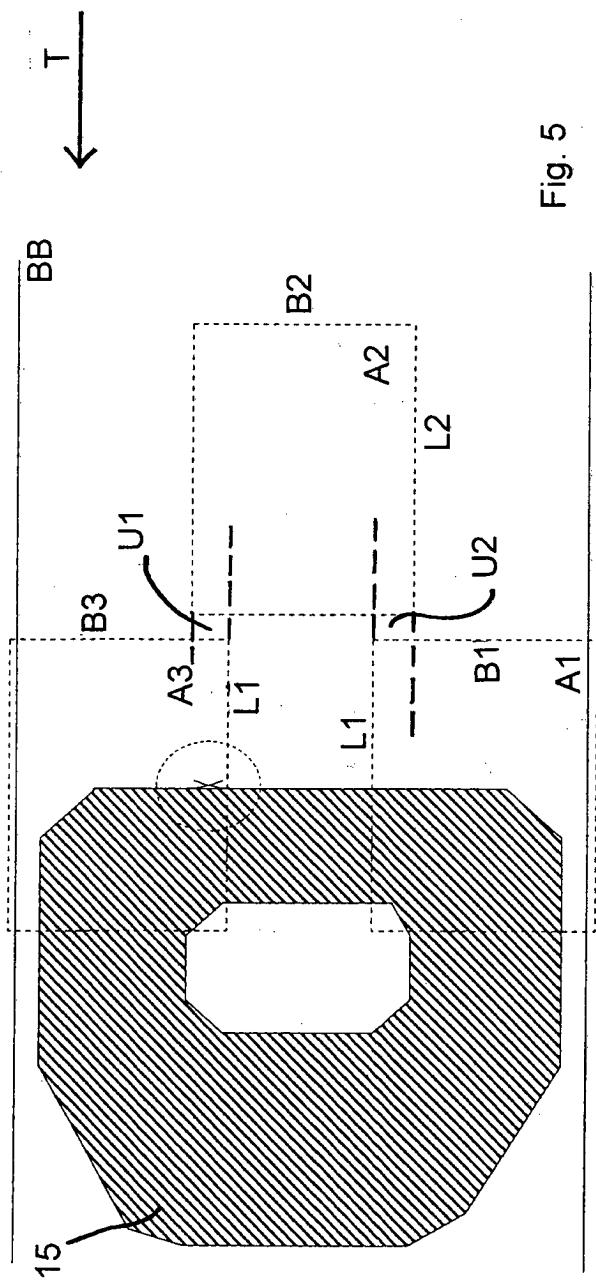


Fig. 5

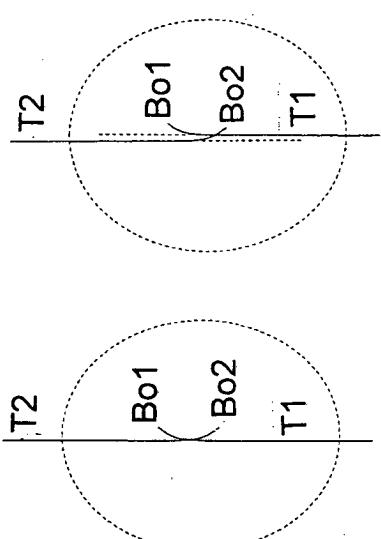


Fig. 6 Fig. 7

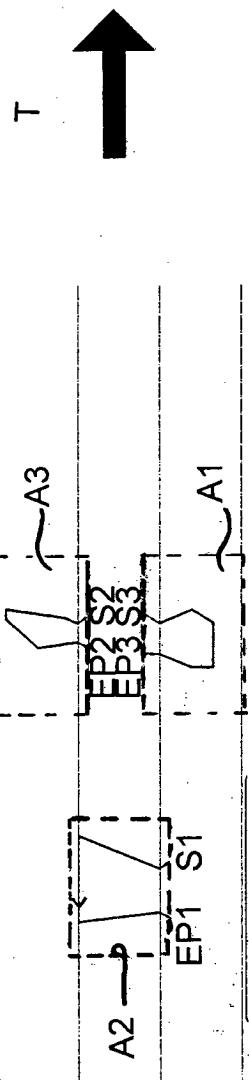
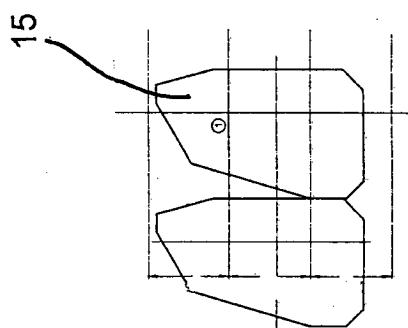


Fig. 8



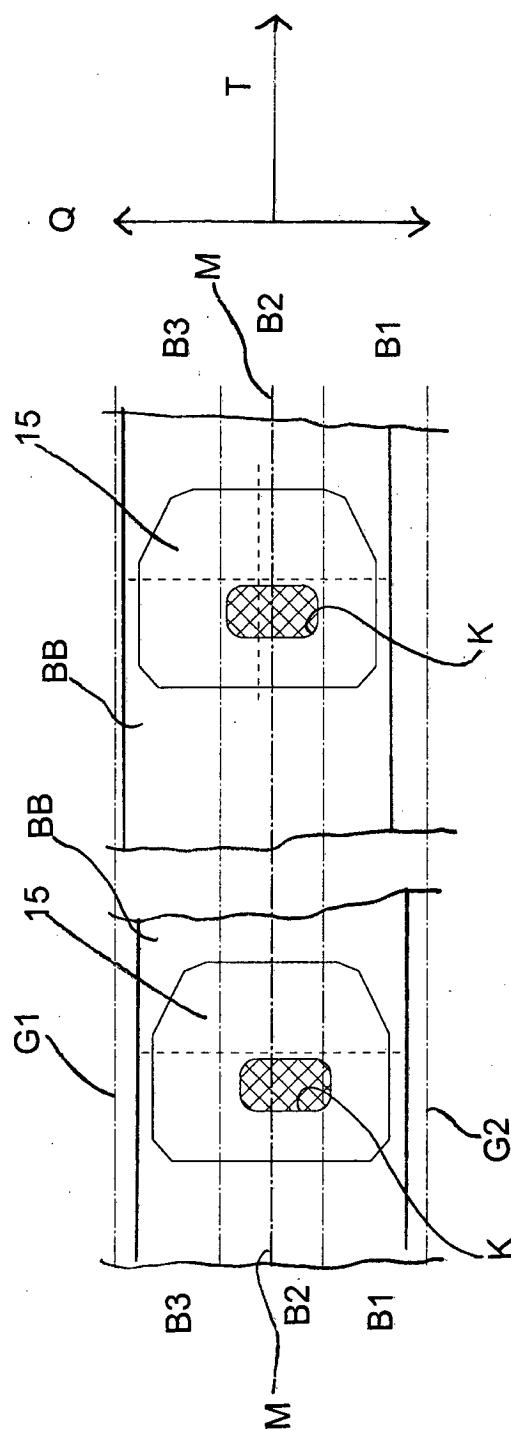


Fig. 10

Fig. 9