



⑫ **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
15.09.93 Patentblatt 93/37

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21D 5/14**

②① Anmeldenummer : **86107426.8**

②② Anmeldetag : **02.06.86**

⑤④ **Zum Herstellen eines Konusmantels aus einer zugeschnittenen Blechplatte dienende Walzen-Blechrundmaschine.**

③① Priorität : **04.06.85 CH 2356/85**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
10.12.86 Patentblatt 86/50

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.11.89 Patentblatt 89/44

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
15.09.93 Patentblatt 93/37

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 652 622

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-B- 1 917 219
DE-C- 534 391
US-A- 3 091 279
US-A- 4 195 509

⑦③ Patentinhaber : **Chr. Haeusler AG**
Untere Liebmat
CH-4202 Duggingen (CH)

⑦② Erfinder : **Zeugin, Hans**
Gempenring 90
CH-4143 Dornach (CH)
Erfinder : **Ludwig, Heinz**
Murgstrasse 4
D-7889 Grenzach-Wyhlen (DE)

⑦④ Vertreter : **Eder, Carl E. et al**
Patentanwaltsbüro EDER AG
Lindenhofstrasse 40
CH-4052 Basel (CH)

EP 0 204 290 B2

Beschreibung

Zum Herstellen von Konen aus zugeschnittenen Blechplatten werden 3-Walzenmaschinen oder 4-Walzenmaschinen benützt, die das zugeschnittene Blech, das zwei einander gegenüber angeordnete, bogenförmige Ränder unterschiedlicher Länge aufweist, in einem oder mehreren Durchgängen zum Konus formen. Da die Mantellinien bei einem Konus nicht zueinander parallel verlaufen, darf das Blech nicht gerade durch die Maschinen bewegt werden; es muß viel mehr kontinuierlich seine Richtung derart ändern, daß die Mantellinien stets parallel zu den Walzenachsen verlaufen, oder, was gleichbedeutend ist, so, daß diejenige Stelle jedes gebogenen Randes, die sich zwischen den Transportwalzen befindet, stets die Vorschubrichtung angibt. Zu diesem Zweck weisen die üblichen Walzen-Blechrundmaschinen einen Bremsschuh auf, an welchem der kürzere der beiden gebogenen Ränder anliegt und von welchem er gebremst wird, so dass die Richtungsänderung gewährleistet ist. Eine derartige Blech-Rundbiegemaschine mit vier Walzen ist aus der DE-B 1 917 219 bekannt. Die Blechbearbeitung mit derartigen Maschinen hat jedoch den bekannten Nachteil, dass der Bremsschuh grosse Kräfte auf das Werkstück ausübt, so dass die Möglichkeit besteht, dass der bogenförmige Rand aufgestaucht wird. Dies ist besonders dann unzweckmässig, wenn er bereits vor dem Biegen als einigermaßen spitz auslaufende Schweisskante ausgebildet werden sollte, weil ein derart geschwächter Rand den Stauchkräften stets nachgibt, so dass vor dem Biegen am betreffenden Rand keine Schweisskantenvorbereitung vorgenommen werden kann. Mit dem speziellen Bremsschuh nach der DE-B 1 917 219 war es zwar möglich, die Verformungsgefahr zu verringern, aber nicht in allen Fällen völlig zu vermeiden.

Bei der Walzen-Blechrundmaschine nach der vorliegenden Erfindung, die mit zwei übereinander angeordneten Vorschubwalzen, von denen die untere zum einseitigen Öffnen des Walzspaltes verschwenkbar ist, und mindestens einer in bezug auf die Vorschubwalzen seitlich versetzten und gegenüber diesen schräg auf und abwärts verfahrbaren Biegewalze versehen ist, ist es nun möglich, ohne einen die Randaufstauchung bewirkenden Bremsschuh auszukommen, da sie durch ein zum Bremsen des Werkstückvorschubes am kürzeren der beiden bogenförmigen Ränder angreifende Klemmvorrichtung und ein diese Klemmvorrichtung und den Walzenvorschub steuerndes Rechenwerk gekennzeichnet ist, welchem man die Grösse oder die Anzahl der Vorschubschritte sowie diejenigen Grössen, mit denen sich die Geometrie des herzustellenden Konusmantels bestimmen lässt, eingeben kann, damit durch das Zusammenwirken der Vorschubwalze und der Klemmvorrichtung das zu bearbeitende Werkstück schrittweise derart verscho-

ben und verschwenkt wird, dass zwischen zwei Vorschubschritten durch das Aufwärtsfahren einer Biegewalze ein schrittweises Biegen der durch die dann parallel gestellten Vorschubwalzen festgehaltene Blechplatte stets senkrecht zur Mantellinie erfolgen kann. Zweckmässigerweise ist das Rechenwerk mit einem Lesegerät zum Lesen von auf dem Werkstück eingezeichneten Mantellinien versehen.

Dadurch, dass bei dieser Maschine, bei welcher das Verschieben und das Biegen in getrennten, einander folgenden, kleinen Schritten durchgeführt wird, die zum Verschieben des Werkstückes als Vorschubwalzen dienenden Walzen derart verstellt werden, dass sich der Walzspalt nach einer Seite hin so öffnet, dass die Walzen das Werkstück nur an einer verhältnismässig schmalen Stelle am längeren der beiden bogenförmigen Ränder festklemmen, so dass es im übrigen Bereich nicht festgehalten wird und sich verhältnismässig leicht verschwenken lässt, ist es möglich, die auf den Werkstückrand einwirkenden Kräfte so klein zu halten, dass sie auch dann diesen Rand nicht beschädigen, wenn er bereits als Schweisskante ausgebildet ist. Nach jedem Vorschubschritt werden dann die beiden Transportwalzen wieder in die ursprüngliche Lage zurückgestellt, in der sie zueinander parallel verlaufen und das Werkstück auf der ganzen Mantellinie festhalten, damit es sich beim nachfolgenden Biegevorgang nicht verschiebt.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

Die Figur 1 zeigt rein schematisch eine 4-Walzen-Biegemaschine in perspektivischer Darstellung, mit einem fertig bearbeiteten Werkstück und die Figur 2 einen schematischen Querschnitt durch die Maschine kurz nach Beginn des Verformens.

In der Zeichnung bezeichnet 1 die Oberwalze, 2 die Unterwalze, 3 und 4 die beiden Seitenwalzen. Mit 5 ist das Werkstück, also hier der fertig bearbeitete Konusmantel bezeichnet. Die Lager der einzelnen Walzen sind nicht dargestellt, wobei es bekannt ist, die Oberwalze so zu lagern, dass sich eines ihrer Lager nach unten abklappen lässt, damit das fertig bearbeitete Werkstück aus der Maschine herausgenommen werden kann.

Nur rein schematisch sind die Hydraulikzylinder angedeutet, die zum Verschieben der Walzenlager dienen, und die so dargestellt sind, als würden sie an den geometrischen Achsen der Walzen angreifen. Die Hydraulikzylinder der Unterwalze sind mit 21 und 22 bezeichnet, diejenigen der Seitenwalzen mit 31 und 32 bzw. 41. Der zweite zur Seitenwalze 4 gehörende Zylinder ist in der Zeichnung nicht sichtbar. Ebenfalls nicht dargestellt in der Zeichnung sind die Antriebsorgane der Oberwalze und der Unterwalze.

Als Werkstück dient eine für die Herstellung eines Konus zugeschnittene Metallplatte. Wenn ein gerader Kegelkonus herzustellen ist, dann weist die Platte

zwei zueinander konzentrische, bogenförmige Ränder und zwei diese Ränder verbindende, gerade Ränder auf, deren Verlängerungen sich im Zentrum der bogenförmigen Ränder schneiden. Falls ein schiefer Konus herzustellen ist oder ein Konus mit einem nicht kreisförmigen Querschnitt, so hat das Werkstück natürlich eine etwas andere, an sich bekannte Form.

Das Werkstück 5 wird wie üblich in die Walzen-Blechrundmaschine eingeführt und zwischen der Oberwalze 1 und der Unterwalze 2 auf der ganzen Werkstücklänge festgehalten. Dann wird sein freier Rand durch Zustellen der als Biegewalze dienenden Seitenwalze 3 angebogen. Alsdann wird die Seitenwalze 3 wieder vom Werkstück 5 entfernt und es wird die Unterwalze 2 so verschwenkt, dass sich der Spalt in Richtung gegen den hydraulischen Zylinder 21 öffnet, wie das aus der Figur 1 ersichtlich ist, wo nur der längere bogenförmige Rand 5a des Werkstückes 5 satt zwischen den beiden Walzen 1 und 2 eingeklemmt ist. Nun wird das Werkstück durch Drehen der Walzen ein sehr kleines Stück weit vorgeschoben. Eine nicht gezeichnete steuerbare Klemmvorrichtung bewirkt dabei ein Verschwenken des Werkstückes so, dass sich die zu erzeugenden Mantellinien des Werkstückes zwischen den beiden Transportwalzen 1 und 2 befinden. Es ist möglich, zusätzlich zur Klemmvorrichtung eine Messrolle oder eine optische Abtastvorrichtung, also ein Lesegerät zum Lesen von auf dem Werkstück eingezeichneten Mantellinien zu verwenden, um den Vorschub am kürzeren der beiden bogenförmigen Ränder zu messen. Im Rechenwerk lässt sich das Mass dieses Vorschubs mit dem durch die Walzendrehung bewirkten Vorschub am längeren bogenförmigen Rand vergleichen. Wenn das so bestimmte Verhältnis nicht mit dem Rechenwerk eingegebenen Verhältnis der Längen der beiden bogenförmigen Ränder übereinstimmt, wird der Öffnungswinkel des Spaltes zwischen den Walzen geändert oder die Klemmvorrichtung betätigt, um das richtige Verhältnis zwischen Vorschub und Verschwenkung zu erhalten. Da derartige Rechenwerte, die beim Abweichen der Messwerte von einem eingegebenen Sollwert Steuerbefehle erteilen, an sich bekannt sind, werden sie hier nicht näher beschrieben.

Es ist auch möglich, auf dem Werkstück Mantellinien oder die Enden von Mantellinien des zu erzeugenden Konusmantels einzuzichnen und das Rechenwerk mit einer optischen Ablesevorrichtung zu versehen, die ihm die nötigen Informationen gibt, damit dieses die Transportwalzen und die Klemmvorrichtung erfindungsgemäss so steuert, dass das Werkstück zwischen zwei Biege-Operationen derart schrittweise vorgeschoben und gleichzeitig verschwenkt wird, dass die Biege-Operation jeweils bei einer eingezeichneten Mantellinie erfolgt. Nach jedem Vorschubschritt werden kann die Transportwalzen wieder in ihre Ausgangslage gebracht, in welcher sie achsparallel angeordnet sind, so dass das Werk-

stück auf seiner ganzen Länge gleichmässig festgehalten wird und das Zustellen der die Krümmung des Werkstückes bewirkenden seitlichen Biegewalze 3 keine Verschiebung des Werkstückes zwischen den Walzen 1 und 2 zur Folge hat. Nach dem Biegeschritt erfolgt erneut ein Verstellen der Transportwalzen und ein Transportschritt, anschliessend wieder ein Biegeschritt.

Patentansprüche

1. Zum Herstellen eines Konusmantels aus einer zugeschnittenen Blechplatte dienende Walzen-Blechrundmaschine mit zwei übereinander angeordneten Vorschubwalzen (1, 2), von denen die untere zum einseitigen Öffnen des Walzspaltes verschwenkbar ist, und mindestens einer in bezug auf die Vorschubwalzen (1, 2) seitlich versetzten und gegenüber diesen schräg auf- und abwärts verfahrbaren Biegewalze (3, 4), gekennzeichnet durch eine zum Bremsen des Werkstückvorschubes am kürzeren der beiden bogenförmigen Ränder angreifende Klemmvorrichtung und ein diese Klemmvorrichtung und den Walzenvorschub steuerndes Rechenwerk, welchem man die Grösse oder die Anzahl der Vorschubschritte sowie diejenigen Grössen, mit denen sich die Geometrie des herzustellenden Konusmantels bestimmen lässt, eingeben kann, damit durch das Zusammenwirken der Vorschubwalzen (1, 2) und der Klemmvorrichtung das zu bearbeitende Werkstück schrittweise derart verschoben und verschwenkt wird, dass zwischen zwei Vorschubschritten durch das Aufwärtsfahren einer Biegewalze ein schrittweises Biegen der durch die dann parallel gestellten Vorschubwalzen (1, 2) festgehaltene Blechplatte stets senkrecht zur Mantellinie erfolgen kann.
2. Maschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Rechenwerk ein Lesegerät zum Lesen von auf dem Werkstück eingezeichneten Mantellinien aufweist.

Claims

1. Roller sheet metal bending machine, which serves to produce a conical shell from a metal plate cut to size, with two advancing rollers (1, 2), which are arranged one above the other and the lower one of which is pivotable for the opening of the roll gap at one end, and at least one bending roller (3, 4), which is displaced laterally with respect to the advancing rollers (1, 2) and movable obliquely upwards and downwards relative to these, characterised by a clamping device, which

for the braking of the advance of the workpiece engages at the shorter of the two arcuate rims, and an arithmetic unit, which controls this clamping device and the roller advance and into which one can enter the size or the number of the advancing steps as well as those magnitudes, by which the geometry of the conical shell to be produced can be determined, in order that the workpiece to be treated is displaced and pivoted in stepwise manner by the co-operation of the advancing rollers (1, 2) and the clamping device in such a manner that between two advancing steps and by the upward movement of a bending roller a stepwise bending of the metal plate held fast by the then parallelly set advancing rollers (1, 2) can always take place perpendicularly to the generatrix.

pe conique tracées sur le flan.

2. Roller sheet metal bending machine according to claim 1, characterised thereby, that the arithmetic unit comprises a reading apparatus for the reading of generatrices drawn on the workpiece.

Revendications

1. Machine à cintrer les tôles pour la fabrication d'une enveloppe conique à partir d'un flan prédécoupé en tôle comportant deux rouleaux d'avance (1, 2) disposés l'un au-dessus de l'autre, le rouleau inférieur étant basculable en vue d'une ouverture unilatérale de la fente de laminage, et au moins un rouleau de cintrage (3, 4) décalé latéralement et déplaçable obliquement vers le haut et vers le bas par rapport aux rouleaux d'avance (1, 2), caractérisée par un dispositif de serrage destiné à ralentir l'avance du flan sur le bord le plus court des deux bords en forme d'arcs de cercle dudit flan, et par un calculateur qui commande ledit dispositif de serrage et l'avance des rouleaux, calculateur dans lequel on peut introduire la valeur ou le nombre de pas d'avance ainsi que les grandeurs qui permettent de déterminer la géométrie de l'enveloppe conique à réaliser, afin que le flan à transformer avance et pivote toujours de telle façon que sous l'action conjuguée des rouleaux d'avance (1, 2) et du dispositif de serrage entre deux pas d'avance, par un déplacement vers le haut et l'un des rouleaux de cintrage, un cintrage pas à pas du plan de tôle maintenu fixe entre les rouleaux d'avance (1, 2) alors disposé parallèlement se fasse toujours perpendiculairement à la génératrice de l'enveloppe.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le calculateur présente un appareil de lecture pour la lecture des génératrices de l'envelop-

