(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 204 290**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86107426.8**

(51) Int. Cl.⁴: **B21D 5/14**

(22) Anmeldetag: **02.06.86**

(30) Priorität: **04.06.85 CH 2356/85**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.86 Patentblatt 86/50

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Chr. Haeusler AG**
Untere Liebmatt
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
Münchensteinerstrasse 2
CH-4052 Basel(CH)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Konusmantels mit einer Walzen-Blechrundmaschine und Maschine zur Durchführung des Verfahrens.

(57) Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, dass man das zu bearbeitende Werkstück (5) nicht kontinuierlich sondern schrittweise durch die Maschine transportiert und jeweilen zwischen zwei Transportschritten eine Walze (3) zum Biegen anstellt, die nach dem Biegeprozess wieder vom Werkstück (5) weggeführt wird. Während des Biegevorganges sind die beiden Transportwalzen (1 und 2) achsparallel zueinander angeordnet, so dass sie das Werkstück (5) auf der ganzen Länge fest einklemmen, während vor dem Transportschritt der Walzspalt derart divergierend eingestellt wird, dass das Werkstück nur am einen, nämlich am längeren der beiden gebogenen Ränder festgehalten wird. Am andern Rand kann ein das Verschwenken des Werkstückes bewirkender Bremsschuh oder noch besser eine durch ein Steuergerät gesteuerte Klemmvorrichtung angeordnet sein, wodurch der richtige Durchlauf des Werkstücks gewährleistet ist.

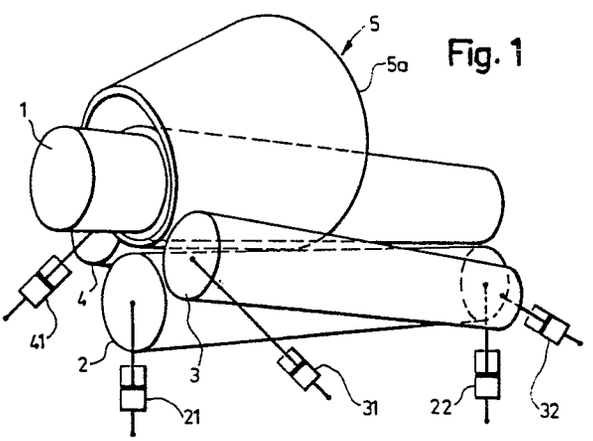


Fig. 1

EP 0 204 290 A2

Verfahren zur Herstellung eines Konusmantels mit einer Walzen-Blechrundmaschine und Maschine zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Herstellung 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 in 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. Diese Art der Blechverformung hat jedoch den wesentlichen 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.

Beim Verfahren nach der vorliegenden Erfindung ist es nun möglich, ohne einen die Randaufstauchung bewirkenden Bremsschuh auszukommen, da das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass der Vorschub schrittweise erfolgt und dass zwischen jedem Vorschubschritt eine Biegewalze zum Biegen angehoben und nachher wieder vom Werkstück entfernt wird.

Bei diesem Verfahren, bei welchen das Vorschieben und das Biegen in getrennten, einander folgenden, kleinen Schritten durchgeführt werden, 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. Dies lässt sich im wesentlichen dadurch erreichen, dass man die zum Vorschieben des Werkstückes als Vorschubwalzen dienenden Walzen derart verstellt, dass sich der Walzspalt nach einer Seite hin so öffnet, dass das Werkstück nur an einer verhältnismässig schmalen Stelle am längeren der beiden bogenförmigen Ränder festgeklemmt wird, so dass es im übrigen Bereich nicht festgehalten wird und sich verhältnismässig leicht verschwenken lässt. Um die Verschwenkung zu bewirken, könnte ein Bremsschuh verwendet werden, dessen Gleitfläche eine an die Kantenform des Werkstückes angepasste Form hat. Zweckmässiger ist es jedoch, eine steuerbare Klemmvorrichtung zu benützen, welche das Werkstück am kürzeren der beiden bogenförmigen Ränder während gewisser Intervalle festklemmt oder seine Verschiebung behindert. Nach jedem Vorschubschritt werden 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.

Die Erfindung betrifft zusätzlich zum Verfahren nach dem Anspruch 1 auch eine Walzen-Blechrundmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 4 und des Anspruchs 7.

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. Ein nicht gezeichneter Bremsschuh oder eine 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 zum Bremsschuh eine Messrolle oder eine optische Abtastvorrichtung zu verwenden, die den Vorschub am kürzeren der beiden bogenförmigen Ränder misst. In einem Rechner 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 in den Rechner 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 Rechner, 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 einzuzeichnen und den Rechner mit einer optischen Ablesevorrichtung zu versehen, die dem Rechner die nötigen Informationen gibt, damit dieser die Transportwalzen und die Klemmvorrichtung so steuert, dass das Werkstück zwischen zwei Biege-Operationen derart schrittweise vorgeschoben und gleichzeitig verschwenkt wird, dass die Biege-Operation jeweilen bei einer eingezeichneten Mantellinie erfolgt. Nach jedem Vorschubschritt werden dann die Transportwalzen wieder in ihre Ausgangslage gebracht, in welcher sie achsparallel angeordnet sind, so dass das Werkstück 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.

Selbstverständlich könnte dieses Verfahren durch manuelle Steuerung der Maschine durchgeführt werden. Es ist jedoch wesentlich zweckmässiger, dafür eine programmierte Steuerung zu verwenden, welcher man nur die Parameter eingeben muss.

Ansprüche

1. Verfahren, um mit einer Walzen-Blechrundmaschine aus einer zugeschnittenen Metallplatte einen Konusmantel herzustellen, wobei das zu bearbeitende Werkstück (5) zwischen der Ober-(1) und der Unterwalze (2) derart vorgeschoben und verschwenkt wird, dass die Biegung stets senkrecht zur Mantellinie erfolgen kann, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorschub schrittweise erfolgt und dass zwischen jedem Vorschubschritt eine Biegewalze (3,4) zum Biegen angehoben und nachher wieder vom Werkstück (5) entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der beiden als Vorschubwalzen dienenden Walzen (1,2) vor jedem Weiterschieben des Werkstückes (5) so verstellt wird, dass der Walzspalt am kürzeren der beiden bogenförmigen Ränder des Werkstückes grösser ist als am längeren Rand (5a) und dass nach jedem Vorschubschritt die betreffende Walze (1,2) wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt wird, in welcher die beiden Walzen (1,2) zueinander parallel verlaufen und das Werkstück (5) festhalten.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den beiden bogenförmigen Rändern des Werkstückes (5) der Verschiebweg jedes Vorschubschrittes des Werkstückes (5) gemessen wird und dass durch dieses Mass der Vorschub an den beiden Rändern gesteuert wird.

4. Walzen-Blechrundmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Lesegerät, um auf dem Werkstück (5) eingezeichnete Mantellinien oder Mantellinienenden zu lesen, Bremsmittel zum Angreifen am kürzern der beiden bogenförmigen Ränder des Werkstückes (5) sowie zum Bremsen des Vorschubes des kürzeren

Werkstückrandes und ein durch das Lesegerät gesteuertes Steuergerät aufweist, das den Vorschub und das Verschwenken des Werkstückes (5) steuert.

5. Walzen-Blechrundmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekenn5 zeichnet, dass die Bremsmittel einen Bremsschuh aufweisen.

6. Walzen-Blechrundmaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsmittel eine Klemmvorrichtung aufweisen.

7. Walzen-Blechrundmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine zum Bremsen des Werkstückvorschubs am kürzern der beiden bogenförmigen Ränder angreifende Klemmvorrichtung und ein diese Klemmvorrichtung steuerndes Rechenwerk, welchem man unter anderem die Grösse oder die Anzahl der Vorschubschritte eingeben kann sowie diejenigen Grössen, mit denen sich die Geometrie des herzustellenden Konusmantels bestimmen lässt.

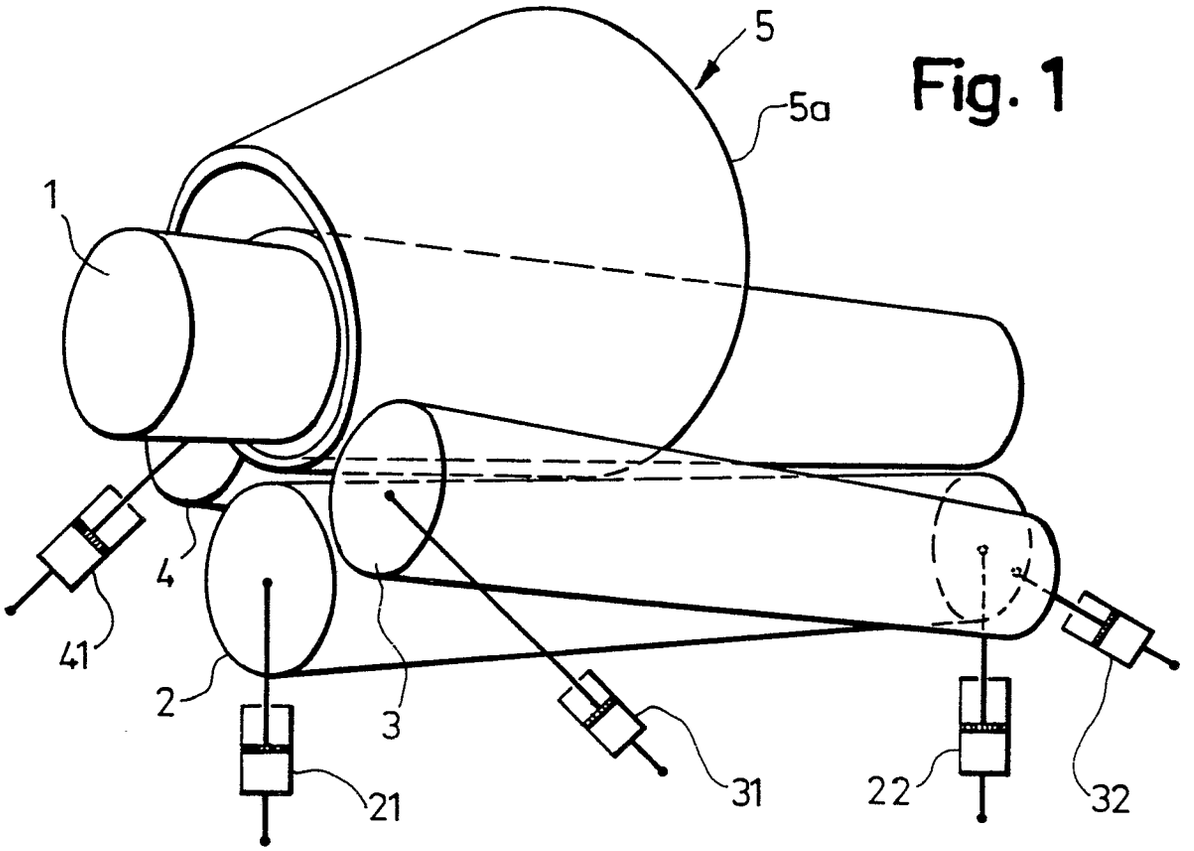


Fig. 1

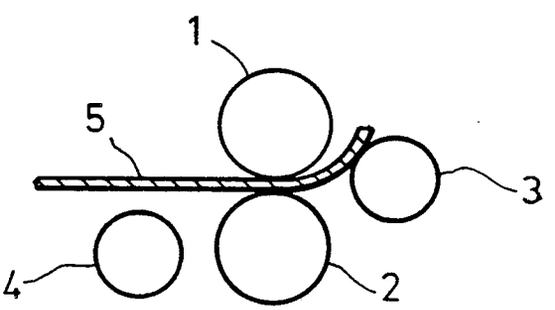


Fig. 2