



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.02.2002 Patentblatt 2002/09**

(51) Int Cl.7: **B21D 11/20**, B21D 22/00,  
B21D 26/02

(21) Anmeldenummer: **01118046.0**

(22) Anmeldetag: **25.07.2001**

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

(71) Anmelder: **Muhr und Bender KG**  
**57439 Attendorn (DE)**

(72) Erfinder: **Hauger, Andreas**  
**57439 Attendorn (DE)**

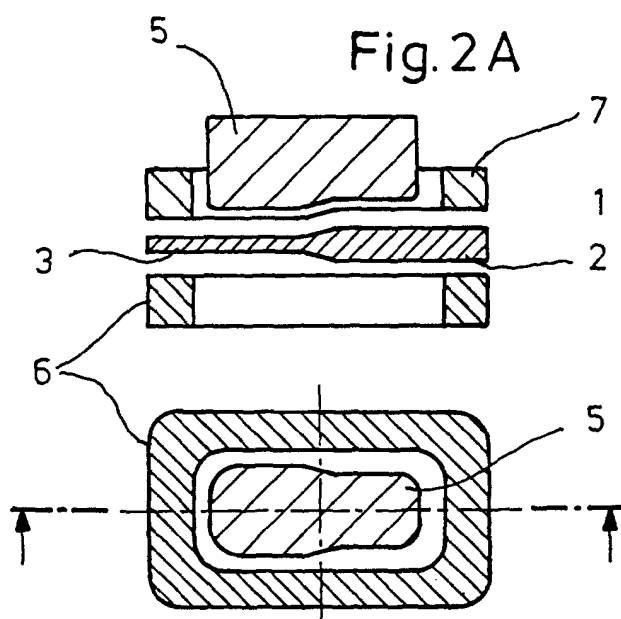
(30) Priorität: **22.08.2000 DE 10041281**

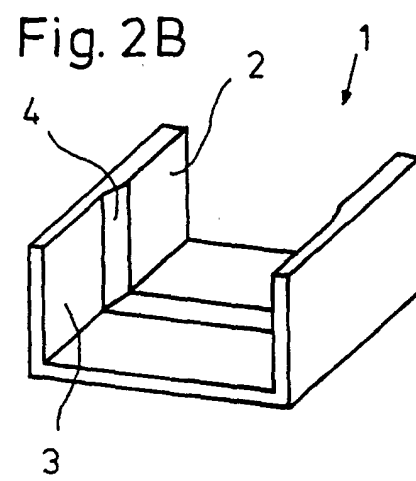
(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**  
**Patentanwälte Postfach 10 13 54**  
**45013 Essen (DE)**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband**

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Vorrichtung zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, mit Umformeinrichtungen, die zum Umformen der Platine (1) mit wenigstens zwei voneinander verschiedenen Dicken vorliegt und das Dickenprofil der Platine (1) im wesentlichen symmetrisch zur Mittelebene der Platine (1) verläuft, die Platine (1) beidseitig einen Dickenübergang (4) aufweist, und die Dickenübergänge (4) auf eine Seite der Platine (1) verlagerbar sind, so daß eine Seite der umgeformten Platine (1) einen Dickenübergang (4) aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine (1) plan ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine (1) einen Dickenübergang (4) aufweisen soll, eine an den zu erzielenden Dickenübergang (4) angepasste Form aufweist, und die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine (1) plan sein soll, plan ist. Auf diese Weise wird eine Verlagerung der ursprünglich auf beiden Seiten der Platine (1) vorhandenen Dickenübergänge (4) auf eine Seite der Platine (1) in einem einzigen Arbeitsgang ermöglicht.





## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, mit Umformeinrichtungen, die zum Umformen der Platine zusammenwirken, wobei die Platine mit wenigstens zwei voneinander verschiedenen Dicken vorliegt und das Dickenprofil der Platine im wesentlichen symmetrisch zur Mittelebene der Platine verläuft, die Platine also beidseitig einen Dickenübergang aufweist, und die Dickenübergänge auf eine Seite der Platine verlagerbar sind, so daß eine Seite der umgeformten Platine einen Dickenübergang aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine plan ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, wobei die Platine mit wenigstens zwei voneinander verschiedenen Dicken vorliegt und das Dickenprofil der Platine im wesentlichen symmetrisch zur Mittelebene der Platine verläuft, die Platine also beidseitig einen Dickenübergang aufweist, und die Dickenübergänge auf eine Seite der Platine verlagert werden, so daß eine Seite der umgeformten Platine einen Dickenübergang aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine plan ist,

**[0002]** Bei der in Rede stehenden Platine handelt es sich um ein Werkstück, das durch flexibles Walzen eines Metallbandes und nachfolgendes Vereinzeln des Metallbandes zu Platinen hergestellt worden ist. Das flexible Walzen als Verfahren zur Herstellung von Metallbändern mit über ihre Länge definiert unterschiedlichen Banddicken ist aus der Praxis gut bekannt und dadurch gekennzeichnet, daß während des Walzprozesses der Walzspalt gezielt verstellt wird. Hierbei werden unterschiedlich lange Bandabschnitte mit unterschiedlichen Banddicken gewalzt, die über unterschiedliche Steigungen miteinander verbunden sein können, die dementsprechend beidseitige Banddickenübergänge bilden. Das Ziel des flexiblen Walzens ist es, Walzprodukte mit belastungs- und gewichtsoptimierten Querschnittsformen herzustellen. Das Verfahren ist üblicherweise als Bandwalzen von Coil auf Coil ausgelegt.

**[0003]** Aus flexibel gewalzten Metallbändern vereinzelte Platinen weisen dementsprechend ein derartiges Dickenprofil auf, das wenigstens zwei voneinander verschiedene Dicken umfaßt, wobei die Bereiche mit den voneinander verschiedenen Dicken über einen eine vorbestimmte Steigung aufweisenden Bereich, also einen Banddickenübergang, miteinander verbunden sind. Diese Platinen werden im allgemeinen für die Herstellung von Bauteilen mit sich verändernden Wandstärken verwendet. Dabei gilt, daß die Platinen vor ihrer Weiterverarbeitung zu Bauteilen mit sich verändernden Wandstärken typischerweise ein Dickenprofil aufweisen, das symmetrisch zur Mittelebene der Platinen ist. Die aus diesen Platinen herzustellenden Bauteile sollen jedoch häufig nur einseitig Dickenübergänge aufweisen. Das bedeutet also z.B. bei einem Tiefziehteil, daß nur ein innen liegender Dickenübergang bzw. mehrere innen-

liegende Dickenübergänge oder aber nur ein außen liegender Dickenübergang bzw. mehrere außen liegende Dickenübergänge gewollt sind, während die jeweils andere Seite des Tiefziehteils, also die Außenseite bzw. die Innenseite des Tiefziehteils, plan sein soll. Insofern ist es erforderlich, die ursprünglich beidseitig vorhandenen Dickenübergänge auf eine Seite der Platine zu verlagern, so daß eine Seite der umgeformten Platine einen Dickenübergang aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine plan ist.

**[0004]** Im Stand der Technik ist das Eliminieren des Dickenüberganges bzw. der Dickenübergänge, die nicht gewollt sind, nur in einem separaten, zusätzlichen Arbeitsgang möglich, der entweder bei der noch nicht umgeformten Platine, vorliegend also vor dem Tiefziehvorgang, oder bei dem durch den Tiefziehvorgang erzielten Bauteil, also nach dem Tiefziehvorgang, durchgeführt werden muß. Anders ausgedrückt sind in einer Vorrichtung, mit der bei einer Platine außer einem Tiefziehvorgang auch eine Verlagerung des ursprünglich beidseitig vorhandenen Dickenübergangs auf eine Seite der Platine möglich ist, zwei voneinander verschiedene und nacheinander durchzuführende Arbeitsschritte erforderlich. Dies macht einerseits die Vorrichtung und andererseits das entsprechende Verfahren aufwendig und teuer.

**[0005]** Es ist nun die Aufgabe der Erfindung, eine solche Vorrichtung bzw. ein solches Verfahren zum Umformen einer Platine aus flexibel gewalztem Metallband anzugeben, mit der bzw. mit dem bei als Platinen vorliegende Werkstücke mit einem im wesentlichen symmetrisch zur Mittelebene der Platine verlaufenden Dickenprofil in einem einzigen Arbeitsgang die ursprünglich beidseitig vorliegenden Dickenübergänge auf eine Seite der Platine verlagerbar sind, so daß die eine Seite der umgeformten Platine einen Dickenübergang aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine plan ist.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, bei der die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine einen Dickenübergang aufweisen soll, eine an den zu erzielenden Dickenübergang angepaßte Form aufweist, und die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine plan sein soll, plan ist.

**[0007]** Die beiden Seiten der durch flexibles Walzen eines Metallbandes hergestellten Platine werden somit beim Umformen derart verändert, daß die ursprünglich beidseitig vorliegenden Dickenübergänge im gleichen Arbeitsschritt wie die Umformung einseitig verlagert werden. Das heißt, daß bei dem umgeformten Werkstück, also der umgeformten Platine, ein Dickenübergang nur noch auf einer Seite vorhanden ist, während

die andere Seite plan ist, wobei dieser Dickenübergang größer ist, nämlich im allgemeinen doppelt so groß ist, wie im noch nicht umgeformten Zustand der Platine. Wenn gesagt worden ist, daß nach der Umformung eine Seite des Werkstücks plan ist, so ist damit nicht gemeint, daß diese Seite insgesamt vollständig in einer Ebene liegt. Vielmehr ist damit nur gemeint, daß auf dieser Seite kein Dickenübergang mehr vorliegt. Jedoch ist es insbesondere dann, wenn z. B. das Werkstück in einem Tiefziehvorgang zu einem Tiefziehteil umgeformt worden ist, natürlich so, daß sich auch die als plan bezeichnete Seite des umgeformten Werkstücks nicht mehr vollständig in einer Ebene befindet, sondern aus der ursprünglichen einer Seite der Platine entsprechenden Ebene heraussteht, da es sich bei einem Tiefziehteil im allgemeinen um ein dreidimensionales Gebilde handelt. Insofern ist vorliegend also die Bezeichnung "plan" als Gegensatz zu dem Zustand einer Seite des Werkstücks zu verstehen, in dem diese Seite einen Dickenübergang aufweist.

**[0008]** Die Umformeinrichtung ist grundsätzlich für alle bekannten Umformverfahren verwendbar, mit deren Hilfe Bleche umgeformt werden. Dementsprechend ist die Erfindung auch auf alle herkömmlichen Arten von Umformeinrichtungen anwendbar. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß die Umformeinrichtungen einen Stempel und eine Matrize umfassen, die zum Umformen des Werkstücks zusammenwirken. Ein solcher Stempel und eine solche Matrize wirken dabei zum Umformen des Werkstücks im allgemeinen derart zusammen, daß von der Matrize ein Rahmen mit einer von dem Rahmen umschlossenen Öffnung gebildet wird, wobei das umzuformende Werkstück, also die flexibel gewalzte Platine, auf dem Rahmen aufliegt, so daß mit dem Stempel der über der Öffnung der Matrize liegende Bereich der Platine durch plastische Verformung derselben in die Öffnung der Matrize hineingedrückt werden kann. Eine solche Kombination von einem Stempel und einer Matrize wird z. B. für das Tiefziehverfahren verwendet.

**[0009]** Grundsätzlich sind für die Durchführung eines hier in Rede stehenden Umformverfahrens zwei Umformeinrichtungen, wie z. B. ein Stempel und eine Matrize, ausreichend. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß die Umformeinrichtungen darüber hinaus einen Niederhalter umfassen und der Niederhalter eine an den Dickenübergang angepaßte Form aufweist, wenn er auf der Seite des Werkstücks vorgesehen ist, die im umgeformten Zustand einen Dickenübergang aufweisen soll, und plan ist, wenn er auf der Seite des Werkstücks vorgesehen ist, die im umgeformten Zustand des Werkstücks plan sein soll. Für den Niederhalter gilt somit genau das, was für die anderen Umformeinrichtungen, also z. B. den Stempel und die Matrize auch gilt, daß nämlich aufgrund ihrer entweder an den zu erzielenden Dickenübergang angepaßten oder aber planen Form während des Umformvorgangs eine Verlagerung der ursprüng-

lich beidseitig vorhandenen Dickenübergänge auf eine Seite erzielt wird.

**[0010]** Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der ein Stempel und eine Matrize als Umformeinrichtungen vorgesehen sind, ist der Niederhalter vorzugsweise auf der dem Stempel entsprechenden Seite der Platine angeordnet, so daß der Niederhalter zum Niederhalten des Werkstücks mit der Matrize zusammenwirken kann. Konkret bedeutet dies, daß durch das Zusammenwirken des Niederhalters mit der Matrize das Werkstück zwischen dem Niederhalter und der Matrize festgeklemmt wird. Auf diese Weise wird insbesondere bei nur geringfügig steifen Werkstücken sichergestellt, daß beim Hineindrücken des Stempels in die Öffnung der Matrize das Werkstück nicht vollständig in die Öffnung der Matrize hineinrutscht.

**[0011]** Zuvor ist immer ausgeführt worden, daß die Umformeinrichtung oder die Umformeinrichtungen, genauer: die entsprechende Umformfläche oder die entsprechenden Umformflächen, die der Seite des Werkstücks zugewandt ist bzw. sind, die im umgeformten Zustand des Werkstücks einen Dickenübergang aufweisen soll, eine an den Dickenübergang angepaßte Form aufweist bzw. aufweisen. Eine solche an den zu erzielenden Dickenübergang angepaßte Form der Umformfläche einer Umformeinrichtungen liegt im allgemeinen dann vor, wenn der Verlauf der Umformfläche der Umformeinrichtung exakt dem zu erzielenden Verlauf der Oberfläche des umgeformten Werkstücks entspricht. Das bedeutet, daß die Oberfläche des umgeformten Werkstücks genau die Form erhält, die durch die Form der Umformfläche der Umformeinrichtung vorgegeben ist. Insbesondere beim Vorliegen von Stauchungseffekten oder Hystereseeffekten kann jedoch von dieser Regel zumindest geringfügig abgewichen werden. Für die genaue Dimensionierung der Umformfläche einer Umformeinrichtung, die der Seite des Werkstücks zugewandt ist, die im umgeformten Zustand des Werkstücks einen Blechdickenübergang aufweisen sollen, gilt im allgemeinen, daß bei auf der Platine ursprünglich vorhandenen beiderseitigen Dickenübergängen um jeweils eine Dicke  $d$  die Umformfläche der Umformeinrichtung einen Dickenübergang von im wesentlichen einer Dicke  $2d$  aufweisen muß.

**[0012]** Erfindungsgemäß ist die Verwendung einer der zuvor beschriebenen Vorrichtungen vorzugsweise für ein Hochdruckblechumformverfahren, ein Zugumformverfahren oder ein Zugdruckumformverfahren, insbesondere nämlich für ein Tiefziehen, ein Streckziehen oder ein Drücken, vorgesehen. Ungeachtet dessen ist eine solche erfindungsgemäße Vorrichtung natürlich auch für alle anderen Umformverfahren geeignet, die mit zwei zusammenwirkenden Umformeinrichtungen arbeiten.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, bei dem die weiter oben hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist zunächst und im wesentlichen da-

durch gekennzeichnet, daß die Dickenübergänge in dem Verfahrensschritt auf eine Seite der Platine verlagert werden, in dem auch das Umformen der Platine erfolgt. Insbesondere ist dies dadurch möglich, daß die Verlagerung der Dickenübergänge auf eine Seite der Platine und das Umformen der Platine mit den selben Umformeinrichtungen erfolgt. Andere bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich in Analogie zu den zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0014]** Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie das erfindungsgemäße Verfahren auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird einerseits auf die den unabhängigen Patentansprüchen nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine durch flexibles Walzen eines Metallbandes und anschliessendes Vereinzelns hergestellte Platine mit beidseitigen Dickenübergängen, in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2A schematisch, die wesentlichen Bauteile einer Vorrichtung zum Herstellen eines Tiefziehteils mit innen liegendem Dickenübergang gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, einerseits im Längsschnitt, andererseits im Querschnitt,

Fig. 2B ein mit der schematisch aus Fig. 2A ersichtlichen Vorrichtung hergestelltes Tiefziehteil mit innen liegendem Dickenübergang,

Fig. 3A schematisch, die wesentlichen Bauteile einer Vorrichtung zur Herstellung eines Tiefziehteils mit außen liegendem Dickenübergang gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, einerseits im Längsschnitt, andererseits im Querschnitt, und

Fig. 3B ein mit der schematisch aus Fig. 3A ersichtlichen Vorrichtung hergestelltes Tiefziehteil mit außen liegendem Dickenübergang.

**[0015]** Aus Fig. 1 ist in einer perspektivischen Ansicht eine durch flexibles Walzen eines Metallbandes und anschließendes Vereinzelns erhaltene Platine 1 ersichtlich, die zwei voneinander verschiedene Bereiche, nämlich einen Bereich 2 und einen Bereich 3, mit voneinander verschiedenen Dicken aufweist. Der Bereich 2 ist von dem Bereich 3 beidseitig der Platine 1 jeweils durch einen Dickenübergang 4 getrennt, der mit einer vorbestimmten Steigung den Übergang von der Dicke des Be-

reichs 2 auf die Dicke des Bereichs 3 herstellt.

**[0016]** Eine Vorrichtung zum Umformen einer Platine gemäß Fig. 1 nach einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist schematisch aus Fig. 2A ersichtlich, wobei oben ein Längsschnitt und unten ein Querschnitt dargestellt sind. Bei der aus Fig. 2A ersichtlichen Vorrichtungen, wie auch bei der aus Fig. 3A ersichtlichen Vorrichtung, gilt, daß lediglich solche Bauteile dargestellt sind, die für die Erfindung wesentlich sind. Das bedeutet, daß solche Bauteile der Vorrichtungen nicht dargestellt sind, die in gleicher Weise auch bei herkömmlichen Vorrichtungen zum Umformen von Werkstücken aus Blech vorgesehen sind.

**[0017]** Die Vorrichtung gemäß dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist einen Stempel 5 und eine Matrize 6 auf, zwischen denen die umzuformende Platine 1 angeordnet wird. Um die Platine 1 für den Umformvorgang zu halten, ist ferner ein Niederhalter 7 vorgesehen, mit dessen Hilfe die Platine 1 auf der Matrize 6 fixiert werden kann. Durch diese Fixierung wird sichergestellt, daß die Platine 1 bei dem Umformvorgang nicht vollständig in die Öffnung der Matrize 6 hineinrutscht.

**[0018]** Wie aus Fig. 2A ersichtlich, weist die Platine 1 zwei Bereiche 2, 3 mit voneinander verschiedenen Dicken auf, wobei das Dickenprofil der Platine 1 symmetrisch zur Mittelebene der Platine 1 ist. Mit der aus Fig. 2A ersichtlichen Vorrichtung soll nun ein solches Bauteil, nämlich ein Tiefziehteil, erzielt werden, das lediglich einen innen liegenden Dickenübergang 4 umfaßt, auf seiner Außenseite jedoch vollständig plane Flächen aufweist. Dazu ist die Matrize 6 derart ausgebildet, daß ihre Oberfläche, auf der die Platine 1 bei dem Umformvorgang aufliegt, also die Umformfläche der Matrize 6, vollständig in einer Ebene liegt. Die von der Matrize 6 gebildete Öffnung folgt - abgesehen von den abgerundeten Ecken - im wesentlichen einer rechteckigen Form. Im Gegensatz dazu weisen die Umformflächen des Stempels 5 bzw. des Niederhalters 7 jeweils eine solche Form auf, die dem zu erzielenden Dickenübergang 4 der Platine 1 angepaßt sind. Das bedeutet, daß die Umformfläche, die auf der Platine 1 bei dem Umformvorgang aufliegt, gerade nicht vollständig in einer Ebene liegt. Statt dessen ist vorgesehen, daß die Dicke des Niederhalters 7 in dem Bereich, der auf dem dünneren Bereich 3 der Platine 1 aufliegt, dicker ist als in dem anderen Bereich, der dem dickeren Bereich 2 der Platine 1 zugeordnet ist. Dabei ist jedoch nicht eine solche Anpassung der Dicke des Niederhalters 7 an die Form der Platine 1 vorgesehen, die dem Dickenübergang 4 entspricht, der bei der noch nicht umgeformten Platine 1 vorliegt, sondern eine solche Anpassung der Dicke des Niederhalters 7, die dem an der umgeformten Platine 1 zu erzielenden Dickenübergang 4 entspricht. Insofern ist die Dickendifferenz zwischen dem dicken Bereich des Niederhalters 7 und dem dünnen Bereich des Niederhalters 7 im wesentlichen doppelt so groß wie der einseitige Höhenunterschied des dicken Bereichs 2 zu

dem dünnen Bereich 3 der Platine 1. Anders ausgedrückt ist der Niederhalter 7 in seinem dünnen Bereich gerade um einen solchen Betrag dünner als in seinem dicken Bereich, der der Dickendifferenz zwischen dem dicken Bereich 2 und dem dünnen Bereich 3 der Platine 1 entspricht. Dies trägt der Tatsache Rechnung, daß beim Umformvorgang der Platine 1 gleichzeitig der ursprünglich beidseitig vorliegende Dickenübergang 4 auf eine Seite, vorliegend die Innenseite, des Tiefziehteils verlagert wird. Entsprechendes gilt im Prinzip auch für den Stempel 5, dessen Umformfläche ebenso an den zu erzielenden Dickenübergang 4 angepaßt ist. Darüber hinaus verändert sich, wie aus der in Fig. 2A dargestellten Querschnittsansicht ersichtlich, bei dem Stempel 5 auch dessen Breite in Längsrichtung. Dementsprechend ist bei in die Öffnung der Matrize 6 eingeführtem Stempel 5 der Abstand zwischen dem Stempel 5 und der Matrize 6 in den Bereichen, in denen der Stempel 5 eine größere Breite in Längsrichtung aufweist, geringer als in den Bereichen, in denen der Stempel 5 eine geringere Breite in Längsrichtung aufweist. Dieser größere Zwischenraum zwischen dem Stempel 5 einerseits und der Matrize 6 andererseits ist erforderlich, weil dieser Zwischenraum bei dem Umformvorgang, bei dem auch der ursprünglich beidseitig vorhandene Dickenübergang 4 auf die Innenseite der umgeformten Platine 1 verlagert wird, den dickeren Bereich 2 der Platine 1 aufnehmen muß.

**[0019]** Aus Fig. 2B ist schließlich eine umgeformte Platine 1 ersichtlich, die mit der aus der Fig. 2A schematisch dargestellten Vorrichtung gemäß dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung hergestellt worden ist. Aus Fig. 2B ist erkennbar, daß die Außenflächen der umgeformten Platine 1 vollständig plan sind, während die Innenflächen der umgeformten Platine 1 einen Dickenübergang 4 aufweisen, der einen dickeren Bereich 2 der Platine mit einem dünneren Bereich 3 der Platine 1 verbindet.

**[0020]** Aus Fig. 3A ist schematisch eine Vorrichtung gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ersichtlich, mit der eine Umformung einer Platine 1 derart möglich ist, daß gleichzeitig ein außen liegender Dickenübergang 4 erzielbar ist und die innen liegenden Flächen der umgeformten Platine vollständig plan sind, wie aus Fig. 3B ersichtlich. Da nun gemäß dem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung die bei der Platine 1 ursprünglich beidseitig vorliegenden Dickenübergänge 4 derart verlagert werden sollen, daß nur noch auf der unteren Seite der Platine 1 ein Dickenübergang 4 vorliegt, ist vorgesehen, daß die während des Umformvorgangs auf der Platine 1 aufliegende Oberfläche des Niederhalters 7, also dessen Umformfläche, sowie die gegen die Platine 1 drückende Oberfläche des Stempels 5, also die Umformfläche des Stempels 5, jeweils vollständig in einer Ebene liegen. Im Gegensatz dazu ist bezüglich der Umformfläche der Matrize 6, auf der die Platine 1 während des Umformvorgangs aufliegt, vorgesehen, daß diese nicht

vollständig in einer Ebene liegt, sondern eine an dem zu erzielenden Dickenübergang 4 angepaßte Form aufweist. Insofern ist auch vorgesehen, daß - wiederum abgesehen von den abgerundeten Ecken - der Stempel 5 eine im wesentlichen rechteckige Form aufweist, während die in der Matrize 6 gebildete Öffnung in einem ersten Bereich eine größere Breite in Längsrichtung aufweist als in einem zweiten Bereich, wobei der erste Bereich dem dünnen Bereich 3 der Platine 1 und der zweite Bereich dem dicken Bereich 2 der Platine 1 zugeordnet ist. Eine entsprechende Form der Matrize 6 ist erforderlich, da als Umformfläche bei der Matrize 6 beim Hinpressen der Platine 1 in die Öffnung der Matrize 6 auch die diese Öffnung begrenzende Innenfläche der Matrize 6 wirkt. Die Funktionsweise der aus der Fig. 3A schematisch ersichtlichen Vorrichtung gemäß dem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ergibt sich analog zu dem mit der Vorrichtung gemäß dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung durchzuführenden Verfahren.

**[0021]** Zwar ist die Erfindung in Verbindung mit den beiden bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand eines Tiefziehverfahrens erläutert worden, dies beschränkt die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung jedoch nicht auf ein solches Verfahren, so daß die erfindungsgemäße Vorrichtung auch für andere Umformverfahren, wie für Hochdruckblechumformverfahren oder Zugdruckumformverfahren, verwendbar ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, mit Umformeinrichtungen, die zum Umformen der Platine zusammenwirken, wobei die Platine (1) mit wenigstens zwei voneinander verschiedenen Dicken vorliegt und das Dickenprofil der Platine (1) im wesentlichen symmetrisch zur Mittelebene der Platine (1) verläuft, die Platine (1) also beidseitig einen Dickenübergang (4) aufweist, und die Dickenübergänge (4) auf eine Seite der Platine (1) verlagerbar sind, so daß eine Seite der umgeformten Platine (1) einen Dickenübergang (4) aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine (1) plan ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine (1) einen Dickenübergang (4) aufweisen soll, eine an den zu erzielenden Dickenübergang (4) angepaßte Form aufweist, und die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine (1) plan sein soll, plan ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformeinrichtungen einen

Stempel (5) und eine Matrize (6) umfassen, die zum Umformen der Platine (1) zusammenwirken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformeinrichtungen einen Niederhalter (7) umfassen und der Niederhalter (7) eine an den Dickenübergang (4) angepaßte Form aufweist, wenn er auf der Platinenseite vorgesehen ist, die im umgeformten Zustand der Platine (1) einen Dickenübergang (4) aufweisen soll, und plan ist, wenn er auf der Platinenseite vorgesehen ist, die im umgeformten Zustand der Platine (1) plan sein soll. 5 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter (7) auf der dem Stempel (5) entsprechenden Seite der Platine (1) vorgesehen ist und zum Niederhalten der Platine (1) mit der Matrize (6) zusammenwirkt. 15 20
5. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 für ein Hochdruckblechumformverfahren, ein Zugumformverfahren oder ein Zugdruckumformverfahren, insbesondere nämlich für ein Tiefziehen, ein Streckziehen oder ein Drücken. 25
6. Verfahren zum Umformen von Platinen aus flexibel gewalztem Metallband, wobei die Platine mit wenigstens zwei voneinander verschiedenen Dicken vorliegt und das Dickenprofil der Platine im wesentlichen symmetrisch zur Mittelebene der Platine verläuft, die Platine also beidseitig einen Dickenübergang aufweist, und die Dickenübergänge auf eine Seite der Platine verlagert werden, so daß eine Seite der umgeformten Platine einen Dickenübergang aufweist und die andere Seite der umgeformten Platine plan ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dickenübergänge in dem Verfahrensschritt auf eine Seite der Platine verlagert werden, in dem auch das Umformen der Platine erfolgt. 30 35 40
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** Umformeinrichtungen vorgesehen sind und die Verlagerung der Dickenübergänge auf eine Seite der Platine und das Umformen der Platine mit den selben Umformeinrichtungen erfolgt. 45
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Umformeinrichtung vorgesehen ist, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine einen Dickenübergang aufweisen soll, und eine zweite Umformeinrichtung vorgesehen ist, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine plan sein soll, wobei die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine einen Dickenübergang aufweisen soll, eine an den zu erzie-

lenden Dickenübergang angepaßte Form aufweist, und die Umformfläche der Umformeinrichtung, die der Platinenseite zugewandt ist, die im umgeformten Zustand der Platine plan sein soll, plan ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformeinrichtungen einen Stempel und eine Matrize umfassen, die zum Umformen der Platine zusammenwirken.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformeinrichtungen einen Niederhalter umfassen und der Niederhalter eine an den Dickenübergang angepaßte Form aufweist, wenn er auf der Platinenseite vorgesehen ist, die im umgeformten Zustand einen Dickenübergang aufweisen soll, und plan ist, wenn er auf der Platinenseite vorgesehen ist, die im umgeformten Zustand der Platine plan sein soll.
11. Verfahren nach Anspruch 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter auf der dem Stempel entsprechenden Seite der Platine vorgesehen ist und zum Niederhalten der Platine mit der Matrize zusammenwirkt.

