



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.03.2019 Patentblatt 2019/12**

(51) Int Cl.:  
**B21B 1/22 (2006.01)** **B21B 41/00 (2006.01)**  
**B21B 43/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17191730.5**

(22) Anmeldetag: **19.09.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder:  
• **Weinzierl, Klaus**  
**90480 Nürnberg (DE)**  
• **Kinnstaetter, Klaus**  
**96114 Hirschaid (DE)**

(74) Vertreter: **Metals@Linz**  
**Primetals Technologies Austria GmbH**  
**Intellectual Property Upstream IP UP**  
**Turmstraße 44**  
**4031 Linz (AT)**

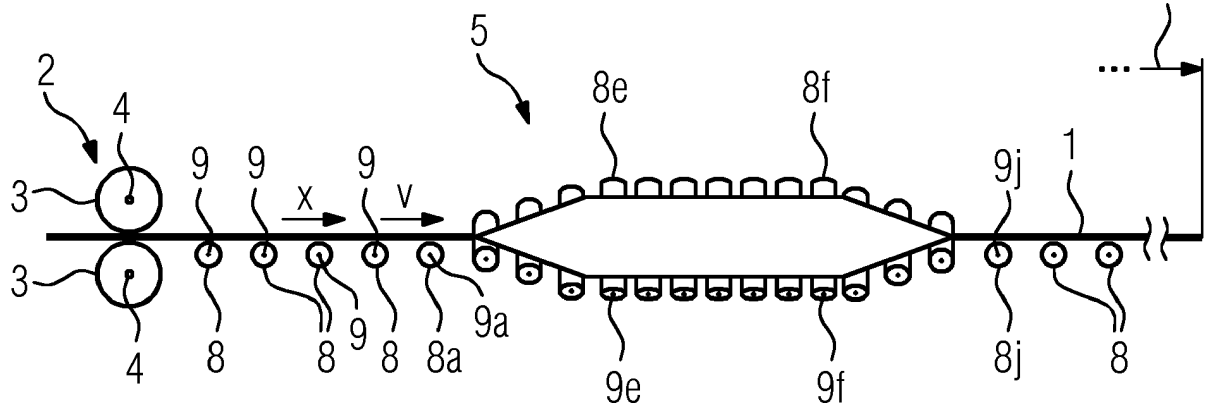
(71) Anmelder: **Primetals Technologies Germany GmbH**  
**91052 Erlangen (DE)**

(54) **KÜHLUNG EINES SCHRÄG GESTELLTEN FLACHEN WALZGUTS**

(57) Ein flaches Walzgut (1) aus Metall wird zunächst in mindestens einem Walzgerüst (2) warmgewalzt, so dann einer dem Walzgerüst (2) nachgeordneten Kühlstrecke (5) zugeführt und schließlich in der Kühlstrecke (5) gekühlt. Während des Walzens in dem Walzgerüst (2) ist das flache Walzgut (1) horizontal orientiert. Das flache Walzgut (1) wird vor dem Einlaufen in die Kühl-

strecke (5) und/oder beim Einlaufen in die Kühlstrecke (5) um einen ersten spitzen Winkel (a) um eine in Transportrichtung (x) verlaufende Achse gedreht, so dass das flache Walzgut (1) nach Vollendung der Drehung um die Achse schräg orientiert ist. Das flache Walzgut (1) wird in der Kühlstrecke (5) gekühlt, während es schräg orientiert ist.

**FIG 1**



## Beschreibung

### Gebiet der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Herstellungsverfahren für flaches Walzgut aus Metall,

- wobei das flache Walzgut zunächst in mindestens einem Walzgerüst warmgewalzt wird, sodann in einer horizontalen Transportrichtung mit einer Transportgeschwindigkeit einer dem Walzgerüst nachgeordneten Kühlstrecke zugeführt wird und schließlich in der Kühlstrecke gekühlt wird,
- wobei das flache Walzgut während des Walzens in dem Walzgerüst horizontal orientiert ist.

**[0002]** Die vorliegende Erfindung geht weiterhin aus von einer Vorrichtung zum Herstellen eines flachen Walzguts aus Metall,

- wobei die Vorrichtung mindestens ein Walzgerüst und eine dem Walzgerüst nachgeordnete Kühlstrecke aufweist,
- wobei das Walzgerüst Walzen aufweist, die um horizontale Achsen drehbar sind, so dass das flache Walzgut während des Walzens in dem Walzgerüst horizontal orientiert ist,
- wobei die Vorrichtung zwischen dem Walzgerüst und der Kühlstrecke und in der Kühlstrecke Transportrollen aufweist, mittels derer das flache Walzgut in einer horizontalen Transportrichtung der Kühlstrecke zugeführt und durch die Kühlstrecke geführt wird,
- wobei die Transportrollen erste Rotationsachsen aufweisen.

### Stand der Technik

**[0003]** Die oben genannten Gegenstände sind allgemein bekannt. Rein beispielhaft kann auf die DE 101 29 565 A1 und die korrespondierende US 2004/0 006 998 A1 verwiesen werden.

**[0004]** In der Kühlstrecke eines Walzwerks wird das flache Walzgut nach den Warmwalzen abgekühlt. Üblich ist insbesondere eine exakte Temperaturführung in der Kühlstrecke, um die gewünschten Materialeigenschaften des flachen Walzguts einzustellen und mit möglichst niedriger statistischer Streuung konstant zu halten. Beispiele derartiger Kühlstrecken sind die Kühlstrecke einer Warmbandstraße mit oder ohne Intensivkühlung oder die sogenannte Quette einer Grobblechstraße.

**[0005]** Beim Kühlen des flachen Walzguts werden sowohl von oben als auch von unten große Mengen an flüssigem Kühlmittel (in der Regel Wasser) auf das noch heiße flache Walzgut aufgebracht. Das auf die Unterseite aufgebrachte Kühlmittel kann sodann aufgrund der Schwerkraft nach unten fallen, so dass das Kühlmittel, das an einer bestimmten Stelle der Kühlstrecke von un-

ten auf das flache Walzgut aufgebracht wird, die nachfolgende, weitergehende Kühlung der Unterseite des flachen Walzguts nicht stört. Auf die Oberseite aufgebrachtes Kühlmittel kann dagegen auf dem flachen Walzgut liegen bleiben. Zum einen bewirkt dies eine undefinierte Kühlung. Weiterhin beeinflusst das liegenbleibende Kühlmittel die Kühlwirkung, die eine nachfolgende, weitergehende Kühlung der Oberseite des flachen Walzguts bewirkt werden soll. Insbesondere kann das flache Walzgut bei einer ungleichmäßigen Kühlung sich nach oben krümmen, so dass sich das Kühlmittel in der Mitte sammelt. Weitere Probleme stellen sich bei größeren Transportgeschwindigkeiten.

**[0006]** Im Stand der Technik ist bekannt, sogenannte Seitenabspritzungen einzusetzen, welche bewirken, dass das auf der Oberseite des flachen Walzguts befindliche Kühlmittel zur Seite abfließt.

**[0007]** Es ist weiterhin eine Anlage bekannt, bei der das flache Walzgut als Band ausgebildet ist und während des Kühlens in der Kühlstrecke vertikal aufgestellt wird. Bei dieser Anlage wird eine beidseitig gleichmäßige Kühlung erreicht. Jedoch kann diese Methode nur bei relativ schmalen und dünnen Bändern angewendet werden. Weiterhin besteht die Gefahr, dass die Bänder auf derjenigen Seitenkante, auf der sie geführt werden, beschädigt werden.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0008]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Möglichkeiten zu schaffen, mittels derer beidseitig des flachen Walzguts eine definierte Kühlung erreicht werden kann und dennoch die Gefahr einer Beschädigung des flachen Walzguts insbesondere an der Seitenkante zuverlässig vermieden werden kann.

**[0009]** Die Aufgabe wird durch ein Herstellungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaftere Ausgestaltungen des Herstellungsverfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 10.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird ein Herstellungsverfahren der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet,

- dass das flache Walzgut vor dem Einlaufen in die Kühlstrecke und/oder beim Einlaufen in die Kühlstrecke um einen ersten spitzen Winkel um eine in Transportrichtung verlaufende Achse gedreht wird, so dass das flache Walzgut nach Vollendung der Drehung um die Achse schräg orientiert ist, und
- dass das flache Walzgut in der Kühlstrecke gekühlt wird, während es schräg orientiert ist.

**[0011]** Dadurch wird erreicht, dass das flache Walzgut auch während der schrägen Orientierung noch auf den Transportrollen aufliegt und von diesen transportiert wird. Dennoch kann das auf die Oberseite aufgebrachte Kühlmittel zuverlässig von der Oberseite ablaufen.

**[0012]** Vorzugsweise wird das flache Walzgut beim Auslaufen aus der Kühlstrecke und/oder nach dem Aus-

laufen aus der Kühlstrecke um den ersten spitzen Winkel um die Achse zurück gedreht, so dass das flache Walzgut nach Vollendung der Rückdrehung wieder horizontal orientiert ist. Dadurch kann die nach dem Kühlen erfolgende weitergehende Ver- und Bearbeitung des flachen Walzguts in gewohnter Weise erfolgen.

**[0013]** Der erste spitze Winkel muss einerseits so groß sein, dass das Kühlmittel zuverlässig von der Oberseite des flachen Walzguts abfließt. Andererseits sollte er so niedrig wie möglich gewählt werden, damit das flache Walzgut weiterhin zuverlässig von den Transportrollen geführt wird. In Versuchen hat es sich als sinnvoll erwiesen, dass der erste spitze Winkel im Bereich zwischen 5° und 30° liegt, insbesondere zwischen 10° und 25°, beispielsweise bei ca. 15° bis 20°. In Einzelfällen sind aber auch größere Winkel - sogar über 45° hinaus - möglich. In ganz seltenen Einzelfällen kann auch ein kleinerer Winkel möglich sein.

**[0014]** Es ist möglich, dass zum Drehen des flachen Walzguts um den ersten spitzen Winkel die horizontale Positionierung des flachen Walzguts in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen an einer Seitenkante beibehalten wird und an der anderen Seitenkante angehoben wird. In der Regel ist es jedoch besser, wenn die horizontale Positionierung des flachen Walzguts in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen an einer Seitenkante beibehalten wird und an der anderen Seitenkante abgesenkt wird. Insbesondere lässt man in diesem Fall "die Schwerkraft für sich arbeiten". Wiederum alternativ ist es möglich, zum Drehen des flachen Walzguts um den ersten spitzen Winkel eine Mischung dieser beiden Maßnahmen vorzusehen, dass also die horizontale Positionierung des flachen Walzguts in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen an einer Seitenkante angehoben wird und an der anderen Seitenkante abgesenkt wird.

**[0015]** In der Regel wird das flache Walzgut vom Walzgerüst zur Kühlstrecke und in der Kühlstrecke durch in Transportrichtung aufeinanderfolgende Transportrollen geführt und gestützt, wobei die Transportrollen um erste Rotationsachsen drehbar sind. Das Anheben und/oder Absenken des flachen Walzguts wird in diesem Fall vorzugsweise nach und nach durch eine entsprechende Orientierung der ersten Rotationsachsen aufeinanderfolgender Transportrollen bewirkt.

**[0016]** Vorzugsweise wird das flache Walzgut in dem Bereich, in dem es schräg orientiert ist, durch eine seitlich des flachen Walzguts angeordnete Führungseinrichtung in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen fixiert. Dadurch kann insbesondere eine exakte seitliche Führung des flachen Walzguts gewährleistet werden. Diese Maßnahme ermöglicht damit insbesondere ein exaktes Edge masking.

**[0017]** Die Führungseinrichtung kann insbesondere Rückhalterollen aufweisen, die in Transportrichtung des flachen Walzguts gesehen hintereinander angeordnet sind und um zweite Rotationsachsen drehbar sind. Vorzugsweise bilden die zweiten Rotationsachsen mit der

Breitenrichtung des flachen Walzguts einen zweiten spitzen Winkel, dessen Schenkel beide eine nach oben gerichtete Komponente aufweisen. Die Rückhalterollen sind also, bezogen auf den durch die Transportrollen definierten Rollgang, nach innen geneigt. Diese Maßnahme erschwert ein Hochfliegen des Kopfes des flachen Walzguts.

**[0018]** Vorzugsweise ist die Summe des ersten spitzen Winkels und des zweiten spitzen Winkels kleiner als 90°, insbesondere kleiner als 85°. Dadurch kann ein Hochfliegen des Kopfes des flachen Walzguts besonders zuverlässig vermieden werden. Die Summe des ersten spitzen Winkels und des zweiten spitzen Winkels sollte aber größer als 75° sein, insbesondere größer als 80°.

**[0019]** Aufgrund der Schrägstellung des flachen Walzguts ist es insbesondere möglich, dass die Transportgeschwindigkeit größer als 11,5 m/s ist, insbesondere größer als 15 m/s.

**[0020]** Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung zum Herstellen eines flachen Walzguts aus Metall mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 12 bis 15.

**[0021]** Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet, dass zumindest in einem mittleren Bereich der Kühlstrecke die ersten Rotationsachsen mit der Horizontalen einen ersten spitzen Winkel bilden und die Transportrollen vor dem Einlauf der Kühlstrecke und/oder im Einlauf der Kühlstrecke derart orientiert sind, dass die ersten Rotationsachsen aufeinanderfolgender Transportrollen nach und nach immer schräger verlaufen, bis der erste spitze Winkel erreicht ist, oder die zugehörigen Transportrollen um eine in Transportrichtung verlaufende Achse schwenkbar sind.

**[0022]** Vorzugsweise sind die Transportrollen hinter dem Auslauf der Kühlstrecke und/oder im Auslauf der Kühlstrecke derart orientiert, dass die ersten Rotationsachsen aufeinanderfolgender Transportrollen nach und nach immer weniger schräg verlaufen, bis die Horizontale erreicht ist, oder sind die zugehörigen Transportrollen um eine in Transportrichtung verlaufende Achse schwenkbar. Dadurch kann die nach dem Kühlen erfolgende weitergehende Ver- und Bearbeitung des flachen Walzguts in gewohnter Weise erfolgen.

**[0023]** Vorzugsweise weist die Vorrichtung zumindest in dem Bereich, in dem die ersten Rotationsachsen der Transportrollen den ersten spitzen Winkel bilden, an der niedriger angeordneten Seite eine Führungseinrichtung auf, mittels derer das flache Walzgut in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen fixiert wird. Dadurch kann insbesondere eine exakte seitliche Führung des flachen Walzguts gewährleistet werden. Diese Maßnahme ermöglicht damit insbesondere ein exaktes Edge masking.

**[0024]** Vorzugsweise weist die Führungseinrichtung in Transportrichtung des flachen Walzguts gesehen hintereinander geordnete Rückhalterollen auf, die um zweite Rotationsachsen drehbar sind, wobei die zweiten Rota-

tionsachsen mit der Breitenrichtung des flachen Walzguts einen zweiten spitzen Winkel bilden, dessen Schenkel beide eine nach oben gerichtete Komponente aufweisen. Diese Maßnahme erschwert ein Hochfliegen des Kopfes des flachen Walzguts.

**[0025]** Die Summe des ersten spitzen Winkels und des zweiten spitzen Winkels ist vorzugsweise kleiner als  $90^\circ$ , insbesondere kleiner als  $85^\circ$ . Dadurch kann ein Hochfliegen des Kopfes des flachen Walzguts besonders zuverlässig vermieden werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0026]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

- FIG 1 eine Vorrichtung zum Herstellen eines flachen Walzguts,
- FIG 2 eine Transportrolle und ein flaches Walzgut in Transportrichtung des flachen Walzguts gesehen,
- FIG 3 eine weitere Transportrolle und das flache Walzgut in Transportrichtung des flachen Walzguts gesehen,
- FIG 4 Rotationsachsen mehrerer aufeinanderfolgender Transportrollen,
- FIG 5 Rotationsachsen mehrerer aufeinanderfolgender Transportrollen,
- FIG 6 Rotationsachsen mehrerer aufeinanderfolgender Transportrollen,
- FIG 7 Rotationsachsen mehrerer aufeinanderfolgender Transportrollen,
- FIG 8 eine Modifikation von FIG 3 und
- FIG 9 eine weitere Modifikation von FIG 3.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

**[0027]** Gemäß FIG 1 weist eine Vorrichtung zum Herstellen eines flachen Walzguts 1 ein Walzgerüst 2 auf. Das flache Walzgut 1 besteht aus Metall. Das Metall kann insbesondere Stahl sein. Alternativ kann es sich um ein anderes Metall handeln, beispielsweise Aluminium, Messing oder Kupfer. Das flache Walzgut 1 kann ein Band oder ein Grobblech sein. Im Falle eines Bandes weist das flache Walzgut 1 eine Dicke  $d$  (siehe FIG 2) von unter 26 mm auf. Oftmals ist die Dicke  $d$  viel kleiner. Beispielsweise kann die Dicke  $d$  des flachen Walzguts 1 nur ca. 2 mm betragen. Die Dicke  $d$  kann auch noch kleiner sein, beispielsweise nur 0,8 mm, 1 mm oder 1,5 mm. Im Falle eines Grobblechs weist das flache Walzgut 1 eine Dicke  $d$  von mindestens 3 mm auf.

**[0028]** Das flache Walzgut 1 erstreckt sich in einer Transportrichtung  $x$  über eine Länge  $l$ . Wenn das flache

Walzgut 1 ein Band ist, kann die Länge  $l$  etliche Meter betragen. Insbesondere liegt die Länge  $l$  in diesem Fall in der Regel im zweistelligen oder dreistelligen Meterbereich. Bei sehr dünnen Bändern kann die Länge  $l$  sogar über 1 km betragen. Im Falle eines Grobblechs liegt die Länge  $l$  bei wenigen Metern, in der Regel bei maximal 100 m. In einer Breitenrichtung  $y$  erstreckt sich das flache Walzgut 1 über eine Breite  $b$ . Die Breite  $b$  kann - aber muss nicht - 1 m und größer sein.

**[0029]** Von dem Walzgerüst 2 sind in FIG 1 nur die Arbeitswalzen 3 dargestellt. Das Walzgerüst 2 kann jedoch weitere Walzen aufweisen, beispielsweise im Falle eines Quartogerüsts Stützwalzen oder im Falle eines Sextogerüsts Stützwalzen und Zwischenwalzen. Das flache Walzgut 1 wird in dem Walzgerüst 2 warmgewalzt.

**[0030]** Die Walzen 3 sind um Walzenachsen 4 drehbar. Die Walzenachsen 4 verlaufen horizontal und sind übereinander angeordnet. Dementsprechend ist das flache Walzgut 1 während des Walzens in dem Walzgerüst 2 horizontal orientiert. Nach dem Walzen in dem Walzgerüst 2 läuft das flache Walzgut 1 in einer horizontalen Transportrichtung  $x$  und mit einer Transportgeschwindigkeit  $v$  aus dem Walzgerüst 2 aus. Die Transportgeschwindigkeit  $v$  kann unter Umständen größer als 11,5 m/s sein, insbesondere größer als 15 m/s.

**[0031]** Die Vorrichtung weist weiterhin eine Kühlstrecke 5 auf. Die Kühlstrecke 5 ist dem Walzgerüst 2 nachgeordnet. Das flache Walzgut 1 wird somit nach dem Auslaufen aus dem Walzgerüst 2 der Kühlstrecke 5 zugeführt. In der Kühlstrecke 5 wird das flache Walzgut 1 gekühlt.

**[0032]** Das flache Walzgut 1 wird in der Kühlstrecke 5 gekühlt, während es schräg orientiert ist. "Schräg orientiert" bedeutet hierbei, dass das flache Walzgut 1 entsprechend der Darstellung in FIG 3 um eine in Transportrichtung  $x$  verlaufende Achse gedreht ist, so dass eine Seitenkante 6 des flachen Walzguts 1 weiter oben orientiert ist als die andere Seitenkante 7 des flachen Walzguts 1.

**[0033]** Zum Transportieren des flachen Walzguts 1 von dem Walzgerüst zur Kühlstrecke 5 und zum Transportieren des flachen Walzguts 1 durch die Kühlstrecke 5 (und in der Regel auch dahinter) weist die Vorrichtung Transportrollen 8 auf. Die Transportrollen 8 folgen in Transportrichtung  $x$  gesehen aufeinander. Sie weisen erste Rotationsachsen 9 auf, um welche die Transportrollen 8 drehbar sind. Die Transportrollen 8 sind somit zwischen dem Walzgerüst 2 und der Kühlstrecke 5, in der Kühlstrecke 5 und in der Regel auch hinter der Kühlstrecke 5 angeordnet. Mittels der Transportrollen 8 wird das flache Walzgut 1 vom Walzgerüst 2 zur Kühlstrecke 5 geführt und gestützt, durch die Kühlstrecke 5 geführt und gestützt und - zumindest in der Regel - auch hinter der Kühlstrecke 5 geführt und gestützt. Das Führen des flachen Walzguts 1 erfolgt in der horizontalen Transportrichtung  $x$ . Die Bezugszeichen für die Transportrollen 8 und die ersten Rotationsachsen 9 sind in den FIG teilweise zusätzlich mit einem kleinen Buchstaben ( $a$ ,  $b$ , ...)

ergänzt, um sie bei Bedarf voneinander unterscheiden zu können. Soweit nachstehend allgemein nur von den Transportrollen 8 und den ersten Rotationsachsen 9 die Rede ist, wird die Ergänzung durch den kleinen Buchstaben weggelassen.

**[0034]** In der Nähe des Walzgerüsts 2 sind die ersten Rotationsachsen 9 der Transportrollen 8 entsprechend der Darstellung in FIG 2 horizontal orientiert. Innerhalb der Kühlstrecke 5 hingegen - zumindest in einem mittleren Bereich der Kühlstrecke 5 - sind die ersten Rotationsachsen 9 der Transportrollen 8 entsprechend der Darstellung in FIG 3 in einem ersten spitzen Winkel  $\alpha$  orientiert. Die entsprechenden ersten Rotationsachsen 9 bilden somit mit der Horizontalen H den ersten spitzen Winkel  $\alpha$ . Da weiterhin das flache Walzgut 1 auf den Transportrollen 8 aufliegt, ist innerhalb der Kühlstrecke 5 auch das flache Walzgut 1 in dem ersten spitzen Winkel  $\alpha$  orientiert. Der erste spitze Winkel  $\alpha$  liegt vorzugsweise im Bereich zwischen  $5^\circ$  und  $30^\circ$ , insbesondere zwischen  $10^\circ$  und  $25^\circ$ . Beispielsweise kann der erste spitze Winkel  $\alpha$  bei ca.  $15^\circ$  bis  $20^\circ$  liegen.

**[0035]** Zum Schrägstellen des flachen Walzguts 1 wird das flache Walzgut 1 um eine in Transportrichtung x verlaufende Achse um den ersten spitzen Winkel  $\alpha$  gedreht. Nach Vollendung der Drehung um die Achse ist das flache Walzgut 1 somit schräg orientiert, wie es in FIG 1 und auch in FIG 3 dargestellt ist. In der Regel erfolgt das Drehen des flachen Walzguts 1 vor dem Einlaufen des flachen Walzguts 1 in die Kühlstrecke 5, also bevor das Kühlen in der Kühlstrecke 5 beginnt. In Einzelfällen - beispielsweise, weil der erforderliche Bauraum nicht zur Verfügung steht oder weil nach dem Austreten des flachen Walzguts 1 aus dem Walzgerüst 2 möglichst bald mit dem Kühlen des flachen Walzguts 1 begonnen werden soll - kann das Drehen des flachen Walzguts 1 jedoch auch beim Einlaufen des flachen Walzguts 1 in die Kühlstrecke 5 erfolgen.

**[0036]** Zum Drehen des flachen Walzguts 1 um den spitzen Winkel  $\alpha$  sind die Transportrollen 8 vor dem Einlauf der Kühlstrecke 5 und/oder im Einlauf der Kühlstrecke 5 derart orientiert, dass die ersten Rotationsachsen 9 aufeinanderfolgender Transportrollen 8 nach und nach immer schräger verlaufen, bis der erste spitze Winkel  $\alpha$  erreicht ist. Der Winkelzuwachs von Transportrolle 8 zu Transportrolle 8 ist hierbei in der Regel gleichmäßig. Wenn also beispielsweise entsprechend der Darstellung in den FIG 4 bis 6 die Transportrolle 8a bzw. die zugehörige erste Rotationsachse 9a (noch) horizontal orientiert ist und die Transportrolle 8e bzw. die zugehörige erste Rotationsachse 9e (bereits) unter dem ersten spitzen Winkel  $\alpha$  orientiert ist, so

- ist die erste Rotationsachse 9b gegenüber der Horizontalen H in etwa unter dem Winkel  $\alpha/4$  orientiert,
- ist die erste Rotationsachse 9c gegenüber der Horizontalen H in etwa unter dem Winkel  $\alpha/2$  orientiert und
- ist die erste Rotationsachse 9d gegenüber der Ho-

rizontalen H in etwa unter dem Winkel  $3\alpha/4$  orientiert.

**[0037]** Analoge Ausführungen gelten natürlich auch, wenn das Verdrehen des flachen Walzguts 1 durch mehr oder weniger als fünf Transportrollen 8a bis 8e erfolgt.

**[0038]** Es ist entsprechend der Darstellung in FIG 4 möglich, dass zum Drehen des flachen Walzguts 1 um den ersten spitzen Winkel  $\alpha$  die horizontale Positionierung des flachen Walzguts 1 in Breitenrichtung y des flachen Walzguts 1 gesehen an einer Seitenkante 7 beibehalten wird und an der anderen Seitenkante 6 angehoben wird. Alternativ ist es entsprechend der Darstellung in FIG 5 auch möglich, dass zum Drehen des flachen Walzguts 1 um den ersten spitzen Winkel  $\alpha$  die horizontale Positionierung des flachen Walzguts 1 in Breitenrichtung y des flachen Walzguts 1 gesehen an einer Seitenkante 6 beibehalten wird und an der anderen Seitenkante 7 abgesenkt wird. Diese Ausgestaltung ist in der Regel zu bevorzugen. Weiterhin ist es entsprechend der Darstellung in FIG 6 alternativ möglich, dass zum Drehen des flachen Walzguts 1 um den ersten spitzen Winkel  $\alpha$  die horizontale Positionierung des flachen Walzguts 1 in Breitenrichtung y des flachen Walzguts 1 gesehen an einer Seitenkante 6 angehoben wird und an der anderen Seitenkante 7 abgesenkt wird. Dargestellt sind in den FIG 4 bis 6 die zugehörigen ersten Rotationsachsen 9a bis 9e. Da die Transportrollen 8 jedoch in der Regel einheitliche Durchmesser aufweisen, sind die Darstellungen in den FIG 4 bis 6 auch für die Oberkanten der zugehörigen Transportrollen 8a bis 8e gültig, auf denen das flache Walzgut 1 aufliegt.

**[0039]** Unabhängig davon, welche der Ausgestaltungen der FIG 4 bis 6 realisiert wird, wird somit das Anheben und/oder Absenken des flachen Walzguts 1 nach und nach durch eine entsprechende Orientierung der ersten Rotationsachsen 9a bis 9e aufeinanderfolgender Transportrollen 8a bis 8e bewirkt.

**[0040]** Die Darstellungen der FIG 3 bis 6 zeigen die entsprechende Orientierung der Transportrollen 8 bzw. der ersten Rotationsachsen 9 im Betriebszustand, während also das flache Walzgut 1 zunächst in dem Walzgerüst 2 gewalzt und sodann in der Kühlstrecke 5 gekühlt wird. Es ist möglich, dass diese Orientierung statisch ist. Alternativ ist es möglich, dass die Transportrollen 8 einzeln oder gruppenweise um die in Transportrichtung x verlaufende Achse schwenkbar sind. Beispielsweise können entsprechend der Darstellung in FIG 3 hydraulische Aktoren 10 vorhanden sein, mittels derer eine entsprechende Verstellung der Orientierung bewirkt werden kann. Es ist sogar möglich, die Transportrollen 8 erst dann aus der Horizontalen H zu verschwenken, nachdem der Kopf des flachen Walzguts 1 die jeweilige Transportrolle 8 bereits passiert hat. Ebenso ist es möglich, ein entsprechend gestaffeltes Verschwenken der Transportrollen 8 vorzusehen. Dies wird nachstehend anhand eines Beispiels erläutert, wobei die nachstehenden Zahlenwerte rein beispielhaft sind.

**[0041]** Man nehme an, der erste spitze Winkel  $\alpha$  be-

trage  $20^\circ$  und das Verschwenken des flachen Walzguts 1 soll entsprechend der Darstellung in den FIG 4 bis 6 über die Transportrollen 8a bis 8e erfolgen. In diesem Fall kann bei einem gestaffelten Verschwenken der Transportrollen 8 beispielsweise wie folgt vorgegangen werden:

- Sobald der Kopf des flachen Walzguts 1 die Transportrolle 8b passiert hat, wird die Transportrolle 8b auf den Winkel  $a/4 = 5^\circ$  angestellt. Die Transportrollen 8c bis 8e und die nachfolgenden Transportrollen 8 werden entweder auf den Winkel  $a/4 = 5^\circ$  oder auf einen Winkel geringfügig darunter angestellt, beispielsweise auf  $4^\circ$ .
- Sobald der Kopf des flachen Walzguts 1 die Transportrolle 8c passiert hat, wird die Transportrolle 8c auf den Winkel  $a/2 = 10^\circ$  angestellt. Die Transportrollen 8d, 8e und die nachfolgenden Transportrollen 8 werden entweder auf den Winkel  $a/2 = 10^\circ$  oder auf einen Winkel geringfügig darunter angestellt, beispielsweise auf  $9^\circ$ .
- In analoger Weise wird verfahren, sobald der Kopf des flachen Walzguts 1 die jeweils nächste Transportrolle 8d, 8e usw. passiert hat.

**[0042]** Nach dem Auslaufen aus der Kühlstrecke 5 - in Einzelfällen bereits beim Auslaufen aus der Kühlstrecke 5 - wird das flache Walzgut 1 erneut gedreht. Es kann in Einzelfällen sinnvoll sein, das Drehen des flachen Walzguts 1 fortzusetzen, bis das flache Walzgut 1 vollständig vertikal orientiert ist. In der Regel wird das flache Walzgut 1 jedoch um den ersten spitzen Winkel  $\alpha$  um die in Transportrichtung x verlaufende Achse zurück gedreht, so dass das flache Walzgut 1 nach Vollendung der Rückdrehung wieder horizontal orientiert ist. Dies ist aus der Darstellung in FIG 1 ersichtlich.

**[0043]** Das Zurückdrehen des flachen Walzguts 1 erfolgt in der Regel völlig analog zum Drehen des flachen Walzguts 1. Insbesondere liegt das flache Walzgut 1 auch während des Zurückdrehens auf den zugehörigen Transportrollen 8 auf. Hinter dem Auslauf der Kühlstrecke 5 und/oder im Auslauf der Kühlstrecke 5 verlaufen die ersten Rotationsachsen 9 nach und nach immer weniger schräg, bis die Horizontale H erreicht ist. Wenn beispielsweise entsprechend der Darstellung in FIG 7 die Transportrolle 8f und die zugehörige erste Rotationsachse 9f (noch) unter dem ersten spitzen Winkel  $\alpha$  orientiert ist und die Transportrolle 8j bzw. die zugehörige erste Rotationsachse 9j (bereits wieder) horizontal orientiert ist, so

- ist die erste Rotationsachse 9g gegenüber der Horizontalen H in etwa unter dem Winkel  $3a/4$  orientiert,
- ist die erste Rotationsachse 9h gegenüber der Horizontalen H in etwa unter dem Winkel  $a/2$  orientiert und
- ist die erste Rotationsachse 9i gegenüber der Horizontalen H in etwa unter dem Winkel  $a/4$  orientiert.

**[0044]** Analoge Ausführungen gelten natürlich auch, wenn das Zurückdrehen des flachen Walzguts 1 durch mehr oder weniger als 5 Transportrollen 8f bis 8j erfolgt.

**[0045]** FIG 7 zeigt den zu FIG 4 inversen Fall. Die entsprechenden Transportrollen 8 und die zugehörigen ersten Rotationsachsen 9 können jedoch auch invers zu FIG 5 oder invers zu FIG 6 orientiert sein. Unabhängig davon, welche Ausgestaltung realisiert wird, wird jedoch das Anheben und/oder Absenken des flachen Walzguts 1 nach und nach durch eine entsprechende Orientierung der ersten Rotationsachsen 9f bis 9j aufeinanderfolgender Transportrollen 8f bis 8j bewirkt.

**[0046]** Die Darstellungen der FIG 7 zeigt die entsprechende Orientierung der Transportrollen 8 bzw. der ersten Rotationsachsen 9 im Betriebszustand, während also das flache Walzgut 1 zunächst in dem Walzgerüst 2 gewalzt und sodann in der Kühlstrecke 5 gekühlt wird. Es ist wie zuvor bei den FIG 3 bis 6 möglich, dass diese Orientierung statisch ist. Alternativ ist es auch hier möglich, dass die Transportrollen 8 einzeln oder gruppenweise um die in Transportrichtung x verlaufende Achse schwenkbar sind. Die Ausführungen zu den FIG 4 bis 6 sind in analoger Weise anwendbar.

**[0047]** Entsprechend der Darstellung in FIG 3 weist die Vorrichtung vorzugsweise zumindest in dem Bereich, in dem die ersten Rotationsachsen 9 der Transportrollen 8 den ersten spitzen Winkel  $\alpha$  bilden, an der niedriger angeordneten Seite eine Führungseinrichtung 11 auf. Mittels der Führungseinrichtung 11 wird das flache Walzgut 1 in Breitenrichtung y des flachen Walzguts 1 gesehen fixiert. Die Führungseinrichtung 11 kann beispielsweise als in Transportrichtung x des flachen Walzguts 1 verlaufende Schiene ausgebildet sein. Alternativ kann die Führungseinrichtung 11 entsprechend der Darstellung in FIG 3 Rückhalterollen aufweisen, die in Transportrichtung x des flachen Walzguts 1 gesehen hintereinander angeordnet sind und ihrerseits um zweite Rotationsachsen 12 drehbar sind. Die zweiten Rotationsachsen 12 bilden in diesem Fall mit der Breitenrichtung y des flachen Walzguts 1 einen zweiten Winkel  $\beta$ . Sowohl die jeweilige zweite Rotationsachse 12 als auch die Breitenrichtung y des flachen Walzguts 1 bilden je einen Schenkel 13, 14 des zweiten Winkels  $\beta$ . Beide Schenkel 13, 14 weisen eine nach oben gerichtete Komponente auf. Es ist möglich, dass die Horizontalkomponenten der beiden Schenkel 13, 14 in entgegengesetzte Richtungen weisen. In diesem Fall kann der zweite Winkel  $\beta$  entsprechend der Darstellung in FIG 3 ein rechter Winkel sein. Vorzugsweise ist der zweite Winkel  $\beta$  jedoch ein spitzer Winkel.

**[0048]** Auch in dem Fall, dass der zweite Winkel  $\beta$  ein spitzer Winkel ist, kann die Summe des ersten spitzen Winkels  $\alpha$  und des zweiten spitzen Winkels  $\beta$  noch größer als  $90^\circ$  oder entsprechend der Darstellung in FIG 8 gleich  $90^\circ$  sein. In diesem Fall ( $\beta = 90^\circ$ ) weist der von der zweiten Rotationsachsen 12 gebildete Schenkel 13 keine Horizontalkomponente auf, zeigt also vertikal nach oben. Vorzugsweise ist die Summe jedoch entsprechend der Darstellung in FIG 9 kleiner als  $90^\circ$ , insbesondere kleiner

als 85°. In diesem Fall weisen die Horizontalkomponenten der beiden Schenkel 13, 14 in die gleiche Richtung. Die Summe der beiden spitzen Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  ist jedoch auch in diesem Fall vorzugsweise größer als 75°, insbesondere größer als 80°.

**[0049]** Die vorliegende Erfindung weist viele Vorteile auf. Insbesondere fließt das Kühlmittel auch bei einem relativ kleinen Wert des ersten spitzen Winkels  $\alpha$  von beispielsweise nur 20° schnell und zuverlässig von alleine von der Oberseite des flachen Walzguts 1 seitlich ab. Das seitliche Abfließen wird insbesondere durch den Dampffilm erleichtert, der sich sehr schnell auf der Oberseite des flachen Walzguts 1 zwischen dem flachen Walzgut 1 und dem Kühlmittel bildet. Weiterhin führt die Schwerkraft des flachen Walzguts 1 zu einer genauen seitlichen Führung des flachen Walzguts 1. Schließlich kann die Produktivität erhöht werden, weil höhere Transportgeschwindigkeiten  $v$  als im Stand der Technik möglich sind.

**[0050]** Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Varianten können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0051]

1	Walzgut
2	Walzgerüst
3	Arbeitswalzen
4	Walzenachsen
5	Kühlstrecke
6, 7	Seitenkanten
8	Transportrollen
9, 12	Rotationsachsen
10	hydraulische Aktoren
11	Führungseinrichtung
13, 14	Schenkel des zweiten Winkels

b	Breite
d	Dicke
H	Horizontale
l	Länge
v	Transportgeschwindigkeit
x	Transportrichtung
y	Breitenrichtung
$\alpha$	erster spitzer Winkel
$\beta$	zweiter Winkel

#### Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für flaches Walzgut (1) aus Metall,

- wobei das flache Walzgut (1) zunächst in mindestens einem Walzgerüst (2) warmgewalzt wird, sodann in einer horizontalen Transportrichtung (x) mit einer Transportgeschwindigkeit (v) einer dem Walzgerüst (2) nachgeordneten Kühlstrecke (5) zugeführt wird und schließlich in der Kühlstrecke (5) gekühlt wird,

- wobei das flache Walzgut (1) während des Walzens in dem Walzgerüst (2) horizontal orientiert ist,

#### dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das flache Walzgut (1) vor dem Einlaufen in die Kühlstrecke (5) und/oder beim Einlaufen in die Kühlstrecke (5) um einen ersten spitzen Winkel (a) um eine in Transportrichtung (x) verlaufende Achse gedreht wird, so dass das flache Walzgut (1) nach Vollendung der Drehung um die Achse schräg orientiert ist, und

- **dass** das flache Walzgut (1) in der Kühlstrecke (5) gekühlt wird, während es schräg orientiert ist.

2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1,

#### dadurch gekennzeichnet,

**dass** das flache Walzgut (1) beim Auslaufen aus der Kühlstrecke (5) und/oder nach dem Auslaufen aus der Kühlstrecke (5) um den ersten spitzen Winkel (a) um die Achse zurück gedreht wird, so dass das flache Walzgut (1) nach Vollendung der Rückdrehung wieder horizontal orientiert ist.

3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2,

#### dadurch gekennzeichnet,

**dass** der erste spitze Winkel (a) im Bereich zwischen 5° und 30° liegt, insbesondere zwischen 10° und 25°, beispielsweise bei ca. 15° bis 20°.

4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,

#### dadurch gekennzeichnet,

**dass** zum Drehen des flachen Walzguts (1) um den ersten spitzen Winkel (a)

- die horizontale Positionierung des flachen Walzguts (1) in Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) gesehen an einer Seitenkante (7) beibehalten wird und an der anderen Seitenkante (6) angehoben wird,

- die horizontale Positionierung des flachen Walzguts (1) in Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) gesehen an einer Seitenkante (6) beibehalten wird und an der anderen Seitenkante (7) abgesenkt wird oder

- die horizontale Positionierung des flachen Walzguts (1) in Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) gesehen an einer Seitenkante (6) angehoben wird und an der anderen Seitenkante (7) abgesenkt wird.

5. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das flache Walzgut (1) vom Walzgerüst (2) zur Kühlstrecke (5) und in der Kühlstrecke (5) durch in Transportrichtung (x) aufeinanderfolgende Transportrollen (8) geführt und gestützt wird, dass die Transportrollen (8) um erste Rotationsachsen (9) drehbar sind und dass das Anheben und/oder Absenken des flachen Walzguts (1) nach und nach durch eine entsprechende Orientierung der ersten Rotationsachsen (9) aufeinanderfolgender Transportrollen (8) bewirkt wird.
6. Herstellungsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das flache Walzgut (1) in dem Bereich, in dem es schräg orientiert ist, durch eine seitlich des flachen Walzguts (1) angeordnete Führungseinrichtung (11) in Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) gesehen fixiert wird.
7. Herstellungsverfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Führungseinrichtung (11) in Transportrichtung (x) des flachen Walzguts (1) gesehen hintereinander angeordnete Rückhalterollen aufweist, die um zweite Rotationsachsen (12) drehbar sind, und dass die zweiten Rotationsachsen (12) mit der Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) einen zweiten spitzen Winkel ( $\beta$ ) bilden, dessen Schenkel (13, 14) beide eine nach oben gerichtete Komponente aufweisen.
8. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Summe des ersten spitzen Winkels ( $\alpha$ ) und des zweiten spitzen Winkels ( $\beta$ ) kleiner als  $90^\circ$  ist, insbesondere kleiner als  $85^\circ$ .
9. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Summe des ersten spitzen Winkels ( $\alpha$ ) und des zweiten spitzen Winkels ( $\beta$ ) größer als  $75^\circ$  ist, insbesondere größer als  $80^\circ$ .
10. Herstellungsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Transportgeschwindigkeit (v) größer als 11,5 m/s ist, insbesondere größer als 15 m/s.
11. Vorrichtung zum Herstellen eines flachen Walzguts (1) aus Metall,  
 - wobei die Vorrichtung mindestens ein Walzgerüst (2) und eine dem Walzgerüst (2) nachgeordnete Kühlstrecke (5) aufweist,  
 - wobei das Walzgerüst (2) Walzen (3) aufweist, die um horizontale Achsen (4) drehbar sind, so dass das flache Walzgut (1) während des Walzens in dem Walzgerüst (2) horizontal orientiert ist,  
 - wobei die Vorrichtung zwischen dem Walzgerüst (2) und der Kühlstrecke (5) und in der Kühlstrecke (5) Transportrollen (8) aufweist, mittels derer das flache Walzgut (1) in einer horizontalen Transportrichtung (x) der Kühlstrecke (5) zugeführt und durch die Kühlstrecke (5) geführt wird,  
 - wobei die Transportrollen (8) erste Rotationsachsen (9) aufweisen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest in einem mittleren Bereich der Kühlstrecke (5) die ersten Rotationsachsen (9) mit der Horizontalen (H) einen ersten spitzen Winkel ( $\alpha$ ) bilden und die Transportrollen (8) vor dem Einlauf der Kühlstrecke (5) und/oder im Einlauf der Kühlstrecke (5) derart orientiert sind, dass die ersten Rotationsachsen (9) aufeinanderfolgender Transportrollen (8) nach und nach immer schräger verlaufen, bis der erste spitze Winkel ( $\alpha$ ) erreicht ist, oder die zugehörigen Transportrollen (8) um eine in Transportrichtung (x) verlaufende Achse schwenkbar sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Transportrollen (8) hinter dem Auslauf der Kühlstrecke (5) und/oder im Auslauf der Kühlstrecke (5) derart orientiert sind, dass die ersten Rotationsachsen (9) aufeinanderfolgender Transportrollen (8) nach und nach immer weniger schräg verlaufen, bis die Horizontale (H) erreicht ist, oder die zugehörigen Transportrollen (8) um eine in Transportrichtung (x) verlaufende Achse (9) schwenkbar sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vorrichtung zumindest in dem Bereich, in dem die ersten Rotationsachsen (9) der Transportrollen (8) den ersten spitzen Winkel ( $\alpha$ ) bilden, an der niedriger angeordneten Seite eine Führungseinrichtung (11) aufweist, mittels derer das flache Walzgut (1) in Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) gesehen fixiert wird.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Führungseinrichtung (11) in Transportrichtung (x) des flachen Walzguts (1) gesehen hintereinander angeordnete Rückhalterollen aufweist, die um zweite Rotationsachsen (12) drehbar sind, und dass die zweiten Rotationsachsen (12) mit der Breitenrichtung (y) des flachen Walzguts (1) einen zweiten spitzen Winkel ( $\beta$ ) bilden, dessen Schenkel (13, 14)

beide eine nach oben gerichtete Komponente aufweisen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Summe des ersten spitzen Winkels ( $\alpha$ ) und  
des zweiten spitzen Winkels ( $\beta$ ) kleiner als  $90^\circ$  ist,  
insbesondere kleiner als  $85^\circ$ .

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

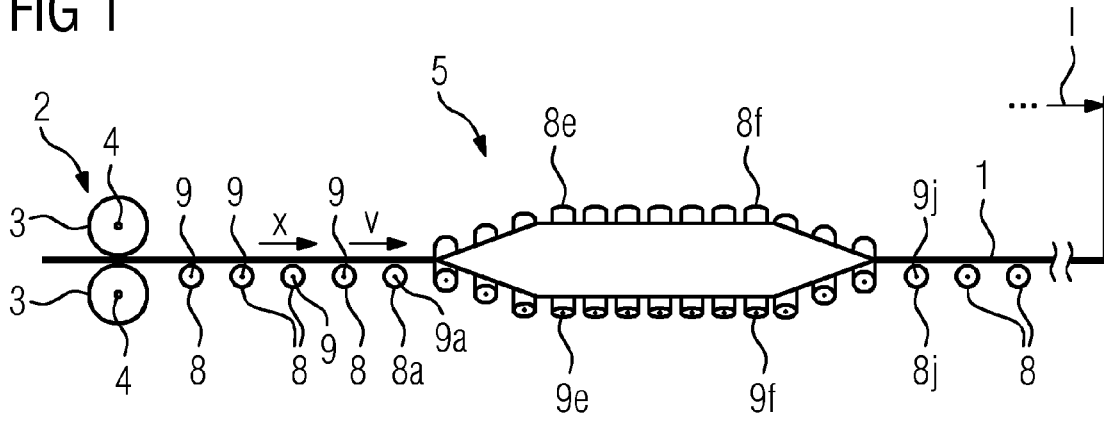


FIG 2

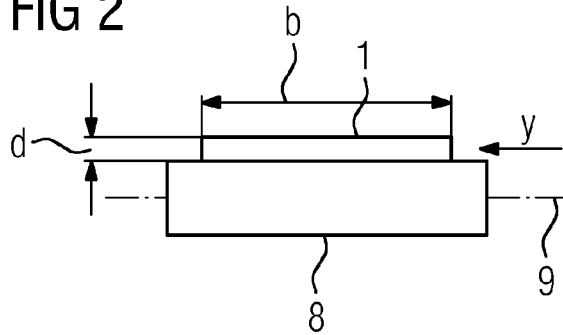


FIG 3

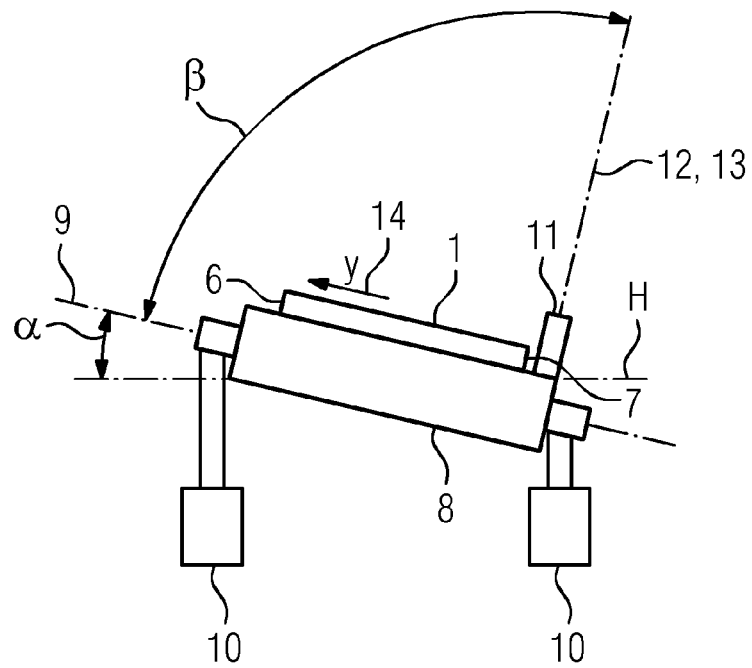


FIG 4

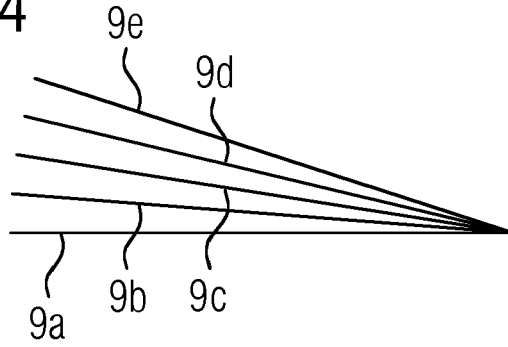


FIG 5

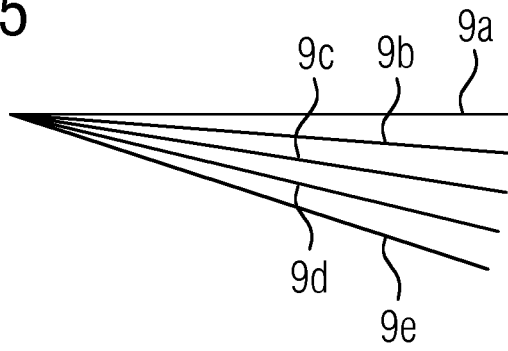


FIG 6

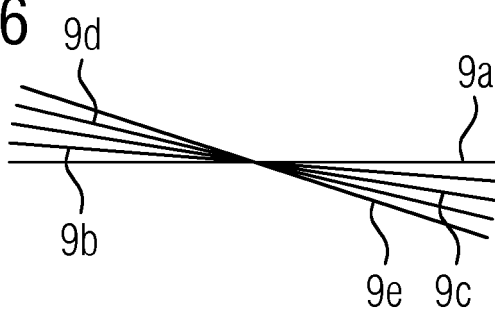


FIG 7

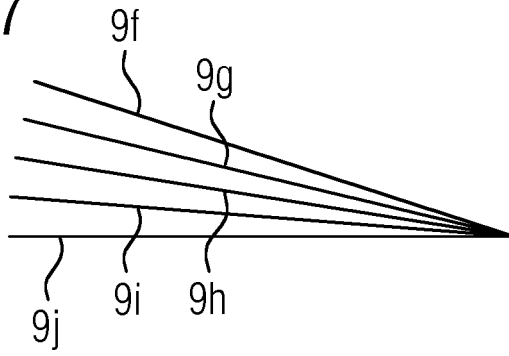


FIG 8

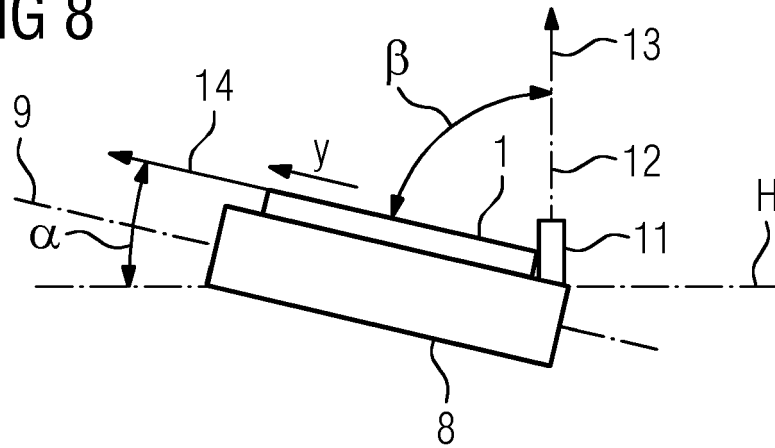
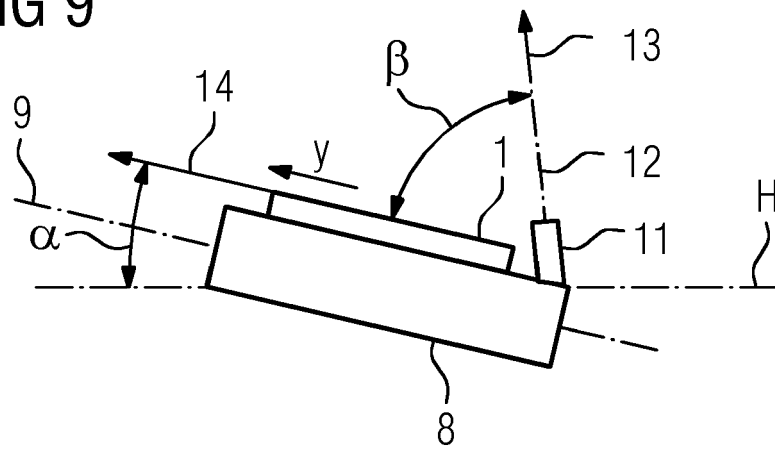


FIG 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 19 1730

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 241 735 A (RANNEY NEIL J) 22. März 1966 (1966-03-22) * Spalte 1, Zeile 10 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildung 1 *	1-15	INV. B21B1/22 B21B41/00 B21B43/00
A	EP 0 927 603 A1 (MEIER KLAUS BODO [DE]) 7. Juli 1999 (1999-07-07) * Absatz [0040]; Abbildung 2 *	1-15	
A	US 4 330 112 A (TOSHIMITSU TOHORU ET AL) 18. Mai 1982 (1982-05-18) * Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildung 3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>19. Februar 2018</b>	Prüfer <b>Frisch, Ulrich</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 19 1730

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3241735 A	22-03-1966	KEINE	
EP 0927603 A1	07-07-1999	KEINE	
US 4330112 A	18-05-1982	BE 880972 A	16-04-1980
		BR 7908618 A	29-07-1980
		DE 2952670 A1	10-07-1980
		FR 2445379 A1	25-07-1980
		GB 2042595 A	24-09-1980
		JP S586766 B2	07-02-1983
		JP S5591945 A	11-07-1980
		US 4330112 A	18-05-1982

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10129565 A1 [0003]
- US 20040006998 A1 [0003]