



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.03.2019 Patentblatt 2019/11**

(51) Int Cl.:  
**B21B 45/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18190361.8**

(22) Anmeldetag: **23.08.2018**

(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:  
**KH MA MD TN**

- **Seidel, Ralf**  
**35690 Dillenburg (DE)**
- **Alken, Johannes**  
**57076 Siegen (DE)**
- **Treude, Magnus**  
**57319 Bad Berleburg (DE)**
- **Seidel, Jürgen**  
**57223 Kreuztal (DE)**

(30) Priorität: **08.09.2017 DE 102017215851**

(71) Anmelder: **SMS Group GmbH**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kipping, Matthias**  
**57562 Herdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**  
**Hemmerich & Kollegen**  
**Patentanwälte**  
**Hammerstraße 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(54) **WALZSTRASSE ZUM WALZEN EINES METALLISCHEN GUTS UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER WALZSTRASSE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Walzstraße zum Walzen eines metallischen Guts, umfassend eine Kühlvorrichtung (1) zum Kühlen der Walzen (2) eines Walzgerüsts und/oder des zu walzenden oder gewalzten Guts. Um in einfacher Weise eine Anpassung der Kühlung an gewünschte Kühlbedingungen vornehmen zu können, sieht die Erfindung vor, dass die Kühlvorrichtung (1) mindestens ein Traggerüst (3) für mindestens ein Kühlelement (4', 4'') umfasst, wobei mindestens zwei Kühlelemente (4', 4'')

unterschiedlicher Bauart zur Verfügung stehen oder vorhanden sind, wobei das Traggerüst (3) mit mindestens einem Aufnahmeelement (5) ausgestattet ist, das ausgebildet ist, um alternativ ein Kühlelement (4', 4'') einer gewählten Bauart aufnehmen zu können. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Walzstraße mit einer solchen Kühlvorrichtung.

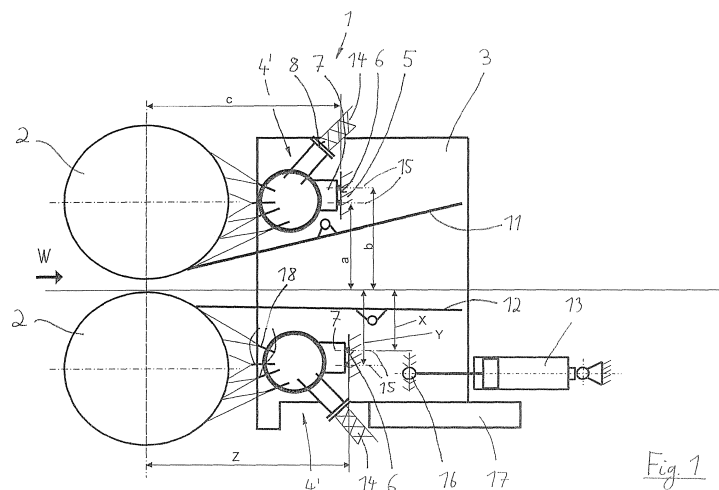


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Walzstraße zum Walzen eines metallischen Guts, umfassend eine Kühlvorrichtung zum Kühlen der Walzen eines Walzgerüsts und/oder des zu walzenden oder gewalzten Guts. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Walzstraße mit einer solchen Kühlvorrichtung.

**[0002]** Beim Betrieb von Walzstraßen werden typischerweise die Arbeitswalzen während des Walzbetriebs gekühlt. Hierfür stehen im Stand der Technik verschiedene Arten von Walzenkühleinrichtungen zur Verfügung (beispielsweise die Sprühkühlung, die Schalenkühlung, die Hochturbulent-Kühlung, die Walzenkühlung mit Wasservorhängen, die Ultrahochdruckkühlung und die Walzenkühlung mit Laminar-Röhrchen). Dabei ist stets vorgesehen, dass ein Kühlkonzept für die Kühlung der Walzen ausgewählt und dieses dann in einer Walzstraße umgesetzt wird.

**[0003]** Ein Umbau einer Walzenkühlung ist selten anzutreffen und in jedem Falle mit einem relativ hohen Aufwand sowie gegebenenfalls mit einem Risiko verbunden; des weiteren wird für einen solchen Umbau eine Umbauzeit benötigt, während der die Anlage nicht zur Verfügung steht und somit einen Produktionsausfall bedingt. Dies gilt insbesondere, wenn das Kühlprinzip grundlegend umgestellt wird, also wenn beispielsweise eine Umstellung von Hochdruck auf Niederdruck oder eine andere konstruktive Lösung eingesetzt werden soll.

**[0004]** Als Walzenkühleinrichtung wird häufig eine Sprühkühlung eingesetzt, bei der aus einem oder mehreren Verteilerrohren eine Vielzahl von Wasserstrahlen unter einem Druck von ca. 5 bis 25 bar aus Düsen austritt. Die Wasserstrahlen treffen unter verschiedenen Winkeln in radialer Richtung auf die Arbeitswalze und kühlen diese. Hierzu wird beispielsweise auf die DE 101 31 369 A1 Bezug genommen.

**[0005]** Um die Kühleffizienz zu steigern bzw. die Walzenkühlung mit geringerem Wasserdruck und damit geringeren Energieaufwand zu betreiben, sind auch Schalenkühlungen bekannt, wie sie beispielsweise in der EP 2 846 940 B1 beschrieben sind. Hier wird Wasser oder auch ein anderes Kühlmedium zwischen der Arbeitswalze und einer Schale in einem relativ engen Spalt an der Arbeitswalze entlang geführt und so die Arbeitswalze effizient und zumeist bei niedrigem Betriebsdruck gekühlt.

**[0006]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine gattungsgemäßen Walzstraße so fortzubilden, dass es in einfacher Weise möglich ist, eine Anpassung der Kühlung an unterschiedliche gewünschte Kühlbedingungen vornehmen zu können. Ferner soll hierfür ein entsprechendes Verfahren vorgeschlagen werden. Dabei sollen insbesondere die oben beschriebenen Nachteile bei der Umstellung von einem Kühlkonzept auf ein anderes vermieden werden.

**[0007]** Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung mindestens ein Traggerüst für mindestens ein Kühl-

element umfasst, wobei mindestens zwei Kühlelemente unterschiedlicher Bauart zur Verfügung stehen oder vorhanden sind, wobei das Traggerüst mit mindestens einem Aufnahmeelement ausgestattet ist, das ausgebildet ist, um alternativ ein Kühlelement einer gewählten Bauart aufnehmen zu können.

**[0008]** Das Kühlelement einer Bauart kann dabei ein Sprühbalken zum Aufsprühen von Kühlmedium auf die Walze und/oder auf das zu walzende Gut sein. Das Kühlelement einer (anderen) Bauart kann mindestens eine Kühldüse mit einer Kühlschale zum Aufbringen von Kühlmedium auf die Walze sein.

**[0009]** Weitere alternative Kühlelemente einer speziellen Bauart können eine Hochturbulent-Kühlung, eine Walzenkühlung mit Wasservorhang, eine Ultrahochdruckkühlung oder eine Walzenkühlung mit Laminar-Röhrchen sein.

**[0010]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Aufnahmeelement des Traggerüsts eine mechanische Schnittstelle aufweist, die zum mechanischen Verbinden mit einem Adapter ausgebildet ist, wobei die Adapter aller Kühlelemente zur mechanischen Schnittstelle des Aufnahmeelements passend ausgebildet sind.

**[0011]** Das Aufnahmeelement des Traggerüsts kann weiterhin eine fluidische Schnittstelle aufweisen, die zum fluidischen Verbinden mit dem Kühlelement ausgebildet ist.

**[0012]** In dem Traggerüst ist bevorzugt mindestens eine Versorgungsleitung für Kühlmedium angeordnet, wobei die Versorgungsleitung Mittel zum Einstellen des Drucks des Kühlmediums und/oder des Kühlmedien-Volumenstroms aufweist. Somit kann in einfacher Weise eine prozesstechnisch optimale Anpassung eines ausgewählten Kühlkonzepts erfolgen, in dem der Druck des Kühlmediums bzw. dessen Volumenstrom optimal eingestellt wird.

**[0013]** Das vorgeschlagene Verfahren zum Betreiben einer Walzstraße mit einer Kühlvorrichtung der oben genannten Art umfasst die Schritte:

a) Betreiben der Walzstraße unter Verwendung mindestens eines Kühlelements einer ersten Bauart, wobei über das Kühlelement Kühlmedium mit einem ersten Druckniveau und/oder mit einem ersten Volumenstrom ausgebracht wird;

b) Demontage des mindestens einen Kühlelements der ersten Bauart;

c) Montage mindestens eines Kühlelements einer zweiten Bauart;

d) Betreiben der Walzstraße unter Verwendung mindestens eines Kühlelements der zweiten Bauart, wobei über das Kühlelement Kühlmedium mit einem zweiten Druckniveau und/oder mit einem zweiten Volumenstrom ausgebracht wird, der sich vom ers-

ten Druckniveau und/oder vom ersten Volumenstrom unterscheidet.

**[0014]** Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass ein erstes Kühlelement mit einem Versorgungsdruck zwischen 3 bar und 30 bar, vorzugsweise zwischen 7 bar und 15 bar, betrieben wird und dass ein zweites Kühlelement mit einem Versorgungsdruck von weniger als 6 bar, vorzugsweise mit einem Versorgungsdruck zwischen 1 bar und 5 bar, betrieben wird.

**[0015]** Ein zweites Kühlelement kann dabei über ein Druckreduzierelement von einer Hochdruckmedierversorgung betrieben werden (in diesem Falle ist kein Umbau der Medienversorgung von Hochdruck auf Niederdruck erforderlich). Allerdings kann auch vorgesehen werden, dass nach einem entsprechenden Umbau der Medienversorgung ohne Druckreduzierstufe besagtes Kühlelement von einer Niederdruck-Medienversorgung betrieben wird.

**[0016]** Gemäß dem obigen Vorschlag wird somit eine Verbesserung und Optimierung der Arbeitswalzenkühlung durch das genannte Umbaukonzept für eine Umstellung der Kühlung möglich.

**[0017]** Um einen reibungslosen und risikofreien Umbau zu ermöglichen bzw. um die Umbauzeit und damit den Produktionsausfall der Walzanlage zu minimieren, wird die genannte Vorrichtung und das erläuterte Verfahren vorgeschlagen, die eine einfache Umstellung von Arbeitswalzenkühlverfahren bzw. -einrichtungen ermöglicht. Hierdurch kann auch der mechanische Umbauaufwand klein gehalten werden und ein einfacher Rückbau bzw. ein alternativer Betrieb mindestens zweier verschiedener Walzenkühleinrichtungen durchgeführt werden. Dies ermöglicht es auch insbesondere, in einfacher Weise unterschiedliche Kühlsysteme testen zu können, bevor jenes ausgewählt wird, welches sich für den konkreten Anwendungsfall am besten erwiesen hat.

**[0018]** Für einen Umbau einer Walzenkühlung ist es sinnvoll, in Schritten vorzugehen, um das Risiko zu minimieren. Ferner möchte der Anwender die Sicherheit haben, bei Problemen wieder in einfacher Weise die Walzenkühlung zurückbauen zu können. Diese Anforderungen werden durch die vorgeschlagene Lösung in sehr vorteilhafter Weise erfüllt.

**[0019]** In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Kühlvorrichtung zum Kühlen der Arbeitswalzen eines Walzgerüst, wobei ein Kühlelement einer ersten Bauart in Form eines Sprühbalkens eingesetzt wird,

Fig. 2 schematisch die Kühlvorrichtung gemäß Figur 1, wobei nunmehr ein Kühlelement einer zweiten Bauart in Form von Kühldüsen mit einer Kühlschale zum Aufbringen von Kühlmedium auf die Walze eingesetzt wird,

Fig. 3 schematisch die Versorgung der Kühlvorrichtung mit Kühlmedium bei einer Betriebsweise gemäß Figur 1,

5 Fig. 4 schematisch die Versorgung der Kühlvorrichtung mit Kühlmedium bei einer Betriebsweise gemäß Figur 2 und

10 Fig. 5 schematisch eine Variation der Lösung gemäß Figur 4.

**[0020]** In Figur 1 und Figur 2 ist eine Kühlvorrichtung 1 zu sehen, mit der die Arbeitswalzen 2 eines Walzgerüst gekühlt werden. Die Kühlvorrichtung 1 weist ein Traggerüst 3 auf, in dem jeweils zwei Kühlelemente 4' bzw. 4" einer bestimmten Bauart montiert sind, nämlich eines zur Kühlung der oberen Arbeitswalze 2 und eines zur Kühlung der unteren Arbeitswalze 2. Das Traggerüst 3 ist im Ausführungsbeispiel einteilig ausgebildet; natürlich kann das Traggerüst alternativ aber auch als mehrteilige Struktur ausgebildet werden (zumal ja in der Regel obere und untere Kühlelemente vorgesehen sind).

**[0021]** In Figur 1 wird dabei ein Kühlelement 4' einer ersten Bauart eingesetzt, nämlich in Form eines Sprühbalkens. In Figur 2 wird ein Kühlelement 4" einer zweiten, von der ersten Bauart unterschiedlichen Bauart eingesetzt, nämlich in Form von Kühldüsen mit einer Kühlschale zum Aufbringen von Kühlmedium auf die Walze 2.

**[0022]** Das Traggerüst 3 ist dabei mit Aufnahmeelementen 5 (ein oberes für das obere Kühlelement und ein unteres für das untere Kühlelement) ausgestattet. Die Aufnahmeelemente 5 sind dabei so ausgebildet, dass sie alternativ ein Kühlelement 4' oder 4" aufnehmen können, also alternativ entweder ein Kühlelement einer ersten Bauart oder ein solches einer zweiten Bauart. Die Aufnahmeelemente 5 könnte man auch als mechanische Halterungen für jeweils ein Kühlelement 4', 4" bezeichnen.

**[0023]** An allen Kühlelementen 4', 4" sind Adapter 7 angeordnet, die zum mechanischen Festlegen des Kühlelements 4', 4" am Aufnahmeelement 5 dient.

**[0024]** Die Konzeption sieht vor, dass das Aufnahmeelement 5 und der Adapter 7 eine mechanische Schnittstelle 6 definieren, die standardgemäß bzw. normiert dergestalt ausgeführt ist, dass wahlweise unterschiedliche Kühlelemente 4', 4" mechanisch über das Aufnahmeelement 5 am Traggerüst 3 befestigt werden können.

**[0025]** In analoger Weise besteht auch eine fluidische Schnittstelle 8, über die ein Kühlelement 4', 4" mit Kühlmedium versorgt werden kann. Auch hier liegt eine standardgemäße bzw. normierte Verbindung vor, so dass der Austausch der Kühlelemente 4', 4" problemlos möglich ist.

**[0026]** In den Figuren 1 und 2 ist mit den Abmessungen a, b und c für die obere mechanische Schnittstelle 6 und mit den Abmessungen X, Y und Z für die untere mechanische Schnittstelle 6 illustriert, dass quasi eine präzise und leichte Positionierung eines Kühlelements 4', 4" am

Aufnahmeelement 5 möglich ist, so dass dieses leicht austauschbar ist. Analoges gilt für den Anschluss eines Kühlelements 4', 4" an der fluidischen Schnittstelle 8, wengleich hierbei in den Figuren keine entsprechenden Abmessungen eingetragen sind.

**[0027]** Die leichte Anpassung der jeweils montierten Kühlelemente 4', 4" an eine prozesstechnisch optimale Kühlmedienversorgung ist in den Figuren 3 bis 5 illustriert, wo eine Versorgungsleitung 9 für Kühlmedium zu erkennen ist, mit der die Kühlelemente 4' bzw. 4" mit diesem versorgt werden. Vorgesehen sind hier Mittel 10 bzw. 10' zum Einstellen des Drucks bzw. des Volumenstroms des Kühlmediums. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass unterschiedliche Arten von Kühlelementen auch unterschiedliche Drücke bzw. Volumenströme benötigen, um effizient und ökonomisch arbeiten zu können.

**[0028]** Bei der ersten Walzenkühleinrichtung entsprechend Figur 1 handelt es sich also um ein Kühlsystem in Form von Sprühbalken, die eine Vielzahl von Spritzdüsen tragen, aus dem ein Kühlmedium gegen die Arbeitswalze 2 gespritzt wird (Sprühkühlung). Als zweite, alternative Walzenkühleinrichtung ist gemäß Figur 2 ein Kühlelement in Form von Kühldüsen mit Kühlschalen vorgesehen, bei dem das gleiche Kühlmedium entlang dem Umfang der Arbeitswalze 2 gegen die Drehrichtung der Arbeitswalze geführt wird (Schalenkühlung). Ein eventueller Betätigungsmechanismus zum Schwenken der Schalenkühleinheit ist zwecks Vereinfachung in Figur 2 nicht dargestellt.

**[0029]** Zum vorteilhaften Umbau der Arbeitswalzenkühlsysteme werden die unterschiedlichen Arbeitswalzenkühleinrichtungen für die Ober- und/oder Unterwalze so konzipiert, dass sie beide alternativ im Traggerahmen (Traggerüst 3) aufgenommen bzw. befestigt werden können.

**[0030]** Somit kann beispielsweise eine Sprühkühlung in diesem Traggerahmen (Traggerüst 3) eingebaut oder -alternativ - in demselben Traggerahmen eine Schalenkühlung für die Kühlung der Ober- und/oder Unterwalze befestigt werden. Der Traggerahmen wird vorteilhafterweise so gestaltet, dass Befestigungsstellen (Aufnahmeelemente 5) vorgesehen sind, die optional beide Walzenkühleinrichtungen aufnehmen können.

**[0031]** Die Befestigungsstellen für die beiden verschiedenen Walzenkühleinrichtungen können an der gleichen Position des Traggerahmens (wie mit den Abmessungen a, b, c bzw. X, Y und Z angegeben) oder an unterschiedlichen Positionen vorgesehen sein.

**[0032]** Bei einem Wechsel oder Umbau von einer ersten zur zweiten Walzenkühleinrichtung bleiben also das Traggerüst 3 sowie die Abstreifer 11, 12 und auch der Verfahrzylinder 13 für das Traggerüst 3 (Traggerahmen) funktionell bzw. baulich unverändert. Es können unterschiedliche Verbindungsglieder oder Adapterglieder zwischen den unterschiedlichen Kühleinrichtungen und dem Traggerahmen eingesetzt werden. Mit Schlauchverbindungen werden die beiden Walzenkühlsysteme an die Me-

dienversorgung angeschlossen, um sich unterschiedlichen Kühlbalkengeometrien und Zuführwinkel anpassen zu können und eine Verschiebung des Traggerahmens zusammen mit den jeweils eingebauten Walzenkühleinrichtungen ausgleichen zu können.

**[0033]** In den Figuren 1 bzw. 2 sind noch die Kühlmedienzufuhr 14, die Befestigungsschrauben 15, der Anschlagpunkt Zylinder/Traggerüst 16, die Fahrbahn 17 für das Traggerüst 3, die Sprühdüsen 18, die Kühlschale 19, die Düse 20, das Gelenk 21 für die Kühlschale, der Anlenkhebel 22 und das Gelenk 23 für den Anlenkhebel markiert, gleichermaßen die Walzrichtung W.

**[0034]** Figur 3 und Figur 4 zeigen eine Hochdruck-Medienversorgung 24, Figur 5 eine Niederdruck-Medienversorgung 25. Im Falle der Figur 3 liegt eine Walzenkühleinrichtung mit Sprühkühlung vor, während im Falle der Figuren 4 und 5 eine Walzenkühleinrichtung mit Schalenkühlung vorliegt.

**[0035]** Gemäß Figur 3 wird der hohe Betriebsdruck durch das Mittel 10 in Form eines Regel- oder On/Off-Ventils geregelt. Bei der Lösung gemäß Figur 4 wird ein niedriger Betriebsdruck, der sich über das Mittel 10 in Form des Regel- oder On/Off-Ventils 10 ergibt, über eine Druckreduzierstufe 10' eingestellt. Gemäß Figur 5 kann ein niedriger Betriebsdruck allerdings auch direkt über das Mittel 10 in Form eines Regel- oder On/Off-Ventils eingestellt werden, da hier eine Niederdruck-Medienversorgung 25 vorliegt.

**[0036]** Die erste Walzenkühleinrichtung gemäß Figur 1 mit dem Kühlelement 4' wird mit einem Versorgungsdruck zwischen 3 und 30 bar und die zweite Walzenkühlung mit dem Kühlelement 4" mit einem Versorgungsdruck von weniger als 6 bar betrieben. Besonders bevorzugt liegt die erste Walzenkühleinrichtung gemäß Figur 1 in einem Versorgungsdruckbereich von 7 bis 15 bar (Hochdruckmedienversorgung 24) und die zweite Walzenkühleinrichtung gemäß Figur 2 in einem Versorgungsdruckbereich von 1 bis 5 bar (Niederdruckmedienversorgung 25).

**[0037]** Weiterhin ist die eingesetzte Wassermenge der zweiten Walzenkühleinrichtung gemäß Figur 2 (also bei der Schalenkühlung) kleiner oder gleich der Wassermenge der ersten Walzenkühleinrichtung gemäß Figur 1 (Sprühkühlung). Vorteilhafterweise kann die zweite Walzenkühleinrichtung 4" optional über eine Druckreduzierung 10' mit einer Hochdruckmedienversorgung 24 oder ohne Druckreduzierstufe direkt mit einer Niederdruckmedienversorgung 25 betrieben werden.

**[0038]** Die Druckreduzierung kann dabei in Form eines Drosselventils, eines Druckregel- oder -begrenzungsventils oder mittels anderer Prozessventile zur Druckveränderung von einer höheren Mediendruckversorgung zum niedrigeren Betriebsdruck ausgeführt sein. Die Druckreduzierung kann mit einer zusätzlichen Druckreduzierstufe oder beispielsweise nur mit einem vorhandenen Regelventil durchgeführt werden (siehe hierzu die Figuren 3 bis 5).

**[0039]** Der Traggerahmen kann zusammen mit den je-

weiligen eingebauten Kühleinrichtungen in horizontaler Richtung verschiebbar ausgeführt sein, so dass die verschiedenen Walzenkühleinrichtungen mit Traggerüst 3 bei Bedarf jeweils von der Walze hin- und wegbewegt werden können.

**[0040]** Die Umbauschritte vom Einsatz der ersten Walzenkühleinrichtung mit dem Kühlelement 4' bis zum Verwenden der zweiten Walzenkühleinrichtung mit dem Kühlelement 4" kann dabei wie folgt erfolgen:

a) Betreiben der Walzanlage mit Einsatz der ersten Walzenkühleinrichtung gemäß Figur 1, die im Traggerüst 3 befestigt ist und deren Medienversorgung mit einem ersten Betriebsdruckniveau (oberhalb des Druckniveaus der zweiten Walzenkühleinrichtung) betrieben wird;

b) Demontage der ersten Walzenkühleinrichtung, d. h. des Kühlelements 4';

c) Einbau der zweiten Walzenkühleinrichtung, d. h. des Kühlelements 4" in demselben Traggerüst 3, die mit derselben Medienversorgung mit einem zweiten Betriebsdruckniveau (unterhalb des Betriebsdruckniveaus der ersten Walzenkühleinrichtung betrieben wird) und bei der eine Druckverminderung zur Anpassung an die Medienversorgung von dem ersten Betriebsdruckniveau an das zweite Betriebsdruckniveau durchgeführt wird;

d) Optimieren oder Testen und/oder Betreiben der Walzstraße mit der zweiten Walzenkühleinrichtung mit der Medienversorgung entsprechend dem Schritt c);

e) Anpassen der Medienversorgung vom ersten hohen Versorgungsdruckniveau an das zweite niedrigere Versorgungsdruckniveau (d. h. Umbau der Medienversorgung oder Änderung der Einstellungen);

f) Ausbau der Druckreduzierstufe oder Veränderung der Druckreduzierung und Betreiben (ohne Druckverminderung) der zweiten Walzenkühleinrichtung mit einem niedrigen Betriebs- und Versorgungsdruckniveau entsprechend Schritt e).

**[0041]** Bezüglich der möglichen Umbauzustände betreffend die Medienversorgung für die verschiedenen Walzenkühleinrichtungen (Kühlelemente 4' oder 4") wird auf die Figuren 3 bis 5 Bezug genommen.

**[0042]** Will man die Walzenkühleinrichtung wieder ändern, so kann die umgebaute Walzenkühleinrichtung (Schritt c) sehr leicht wieder zu einem späteren Zeitpunkt in den Anfangszustand zurückgebaut und entsprechend Schritt a) betrieben werden.

**[0043]** Bei dem Umbau von einer ersten Walzenkühleinrichtung in eine zweite Walzenkühleinrichtung können nur die obere oder nur die untere Walzenkühlung oder

beide Seiten geändert werden.

**[0044]** Die Kompatibilität der verschiedenen Einrichtungen und die leichte Austauschbarkeit der Aggregate in demselben Tragrahmen erlauben eine einfache, schnelle und flexible Umbaubarkeit und die Austauschbarkeit zweier verschiedener Walzenkühleinrichtungen.

**[0045]** Handelt es sich bei der zweiten Walzenkühleinrichtung um eine Schalenkühlung, so kann ergänzend vorgesehen sein, dass die Schalenform an den Durchmesserbereich des jeweiligen Walzgerüsts einer mehrgerüstigen Walzstraße angepasst und der Grundkörper der Schalenkühlung für alle Gerüste gleich gewählt wird. So ist nach Optimierung eines Walzgerüsts eine einfache Austauschbarkeit der Nachbargerüste mit dem gleichen Verfahren und mit gleichen zweiten Walzenkühleinrichtungen mit Durchmesser-angepassten Schalenformen durchführbar.

**[0046]** Wird eine Schalenkühlung als zweite Walzenkühlung eingesetzt und ist diese Kühleinrichtung und deren Medienablauf gegenüber seiner Umgebung dicht abgeschottet ausgeführt, so kann weiterhin vorgesehen sein, dass Nachbaraggregate (Stützwalze, Einbaustücke, eventuelle Zylinder, etc.) durch geringe Mengen eines Kühlmediums mittels beispielsweise Sprühkühlung gekühlt werden.

Bezugszeichenliste:

**[0047]**

- |     |  |
|-----|--|
| 1   | Kühlvorrichtung                                      |
| 2   | Walze  |
| 3   | Traggerüst   |
| 4'  | Kühlelement der ersten Bauart                        |
| 4"  | Kühlelement der zweiten Bauart                       |
| 5   | Aufnahmeelement                                      |
| 6   | mechanische Schnittstelle                            |
| 7   | Adapter  |
| 8   | fluidische Schnittstelle                             |
| 9   | Versorgungsleitung                                   |
| 10  | Mittel zum Einstellen des Drucks / des Volumenstroms |
| 10' | Mittel zum Einstellen des Drucks / des Volumenstroms |
| 11  | Abstreifer   |
| 12  | Abstreifer   |
| 13  | Verfahrzylinder                                      |
| 14  | Kühlmedienzufuhr                                     |
| 15  | Befestigungsschrauben                                |
| 16  | Anschlagpunkt Zylinder/Traggerüst                    |
| 17  | Fahrbahn für Traggerüst                              |
| 18  | Sprühdüsen   |
| 19  | Kühlschale   |
| 20  | Düse   |
| 21  | Gelenk für Kühlschale                                |
| 22  | Anlenkhebel  |
| 23  | Gelenk für Anlenkhebel                               |

- 24 Hochdruckmedienversorgung  
25 Niederdruckmedienversorgung

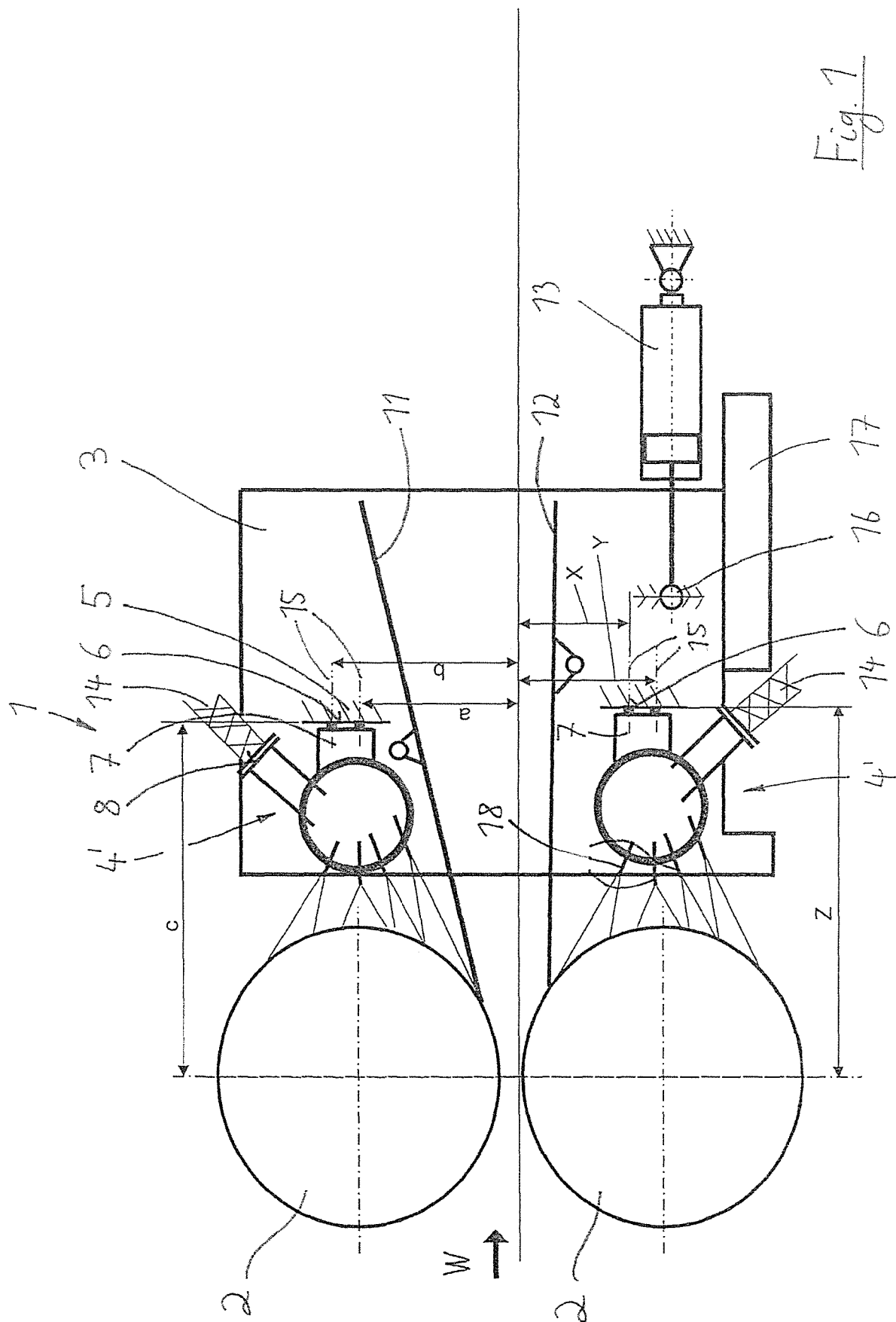
W Walzrichtung

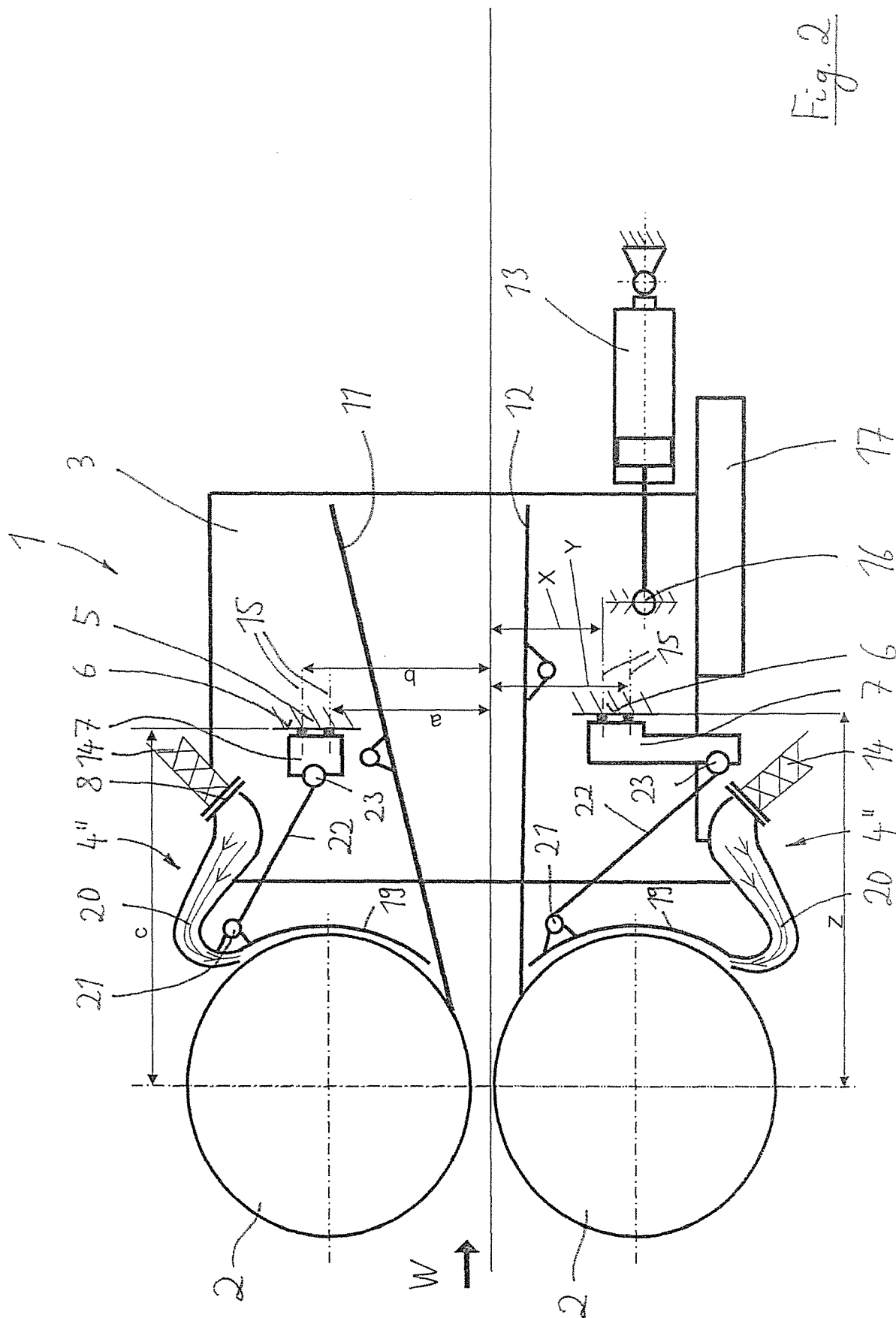
### Patentansprüche

1. Walzstraße zum Walzen eines metallischen Guts, umfassend eine Kühlvorrichtung (1) zum Kühlen der Walzen (2) eines Walzgerüsts und/oder des zu walzenden oder gewalzten Guts, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlvorrichtung (1) mindestens ein Traggerüst (3) für mindestens ein Kühlelement (4', 4'') umfasst, wobei mindestens zwei Kühlelemente (4', 4'') unterschiedlicher Bauart zur Verfügung stehen oder vorhanden sind, wobei das Traggerüst (3) mit mindestens einem Aufnahmeelement (5) ausgestattet ist, das ausgebildet ist, um alternativ ein Kühlelement (4', 4'') einer gewählten Bauart aufnehmen zu können. 15
2. Walzstraße nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (4') einer Bauart ein Sprühbalken zum Aufsprühen von Kühlmedium auf die Walze (2) und/oder auf das zu walzende Gut ist. 25
3. Walzstraße nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (4'') einer Bauart mindestens eine Kühldüse mit einer Kühltülle zum Aufbringen von Kühlmedium auf die Walze (2) ist. 30
4. Walzstraße nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement einer Bauart eine Hochturbulent-Kühlung ist. 35
5. Walzstraße nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement einer Bauart eine Walzenkühlung mit Wasservorhang ist. 40
6. Walzstraße nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement einer Bauart eine Ultrahochdruckkühlung ist. 45
7. Walzstraße nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement einer Bauart eine Walzenkühlung mit Laminar-Röhrchen ist. 50
8. Walzstraße nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeelement (5) des Traggerüsts (3) eine mechanische Schnittstelle (6) aufweist, die zum mechanischen Verbinden mit einem Adapter (7) ausgebildet ist, der am Kühlelement (4', 4'') angeordnet ist, wobei die Adapter (7) aller Kühlelemente (4', 4'') zur mechanischen Schnittstelle (6) des Aufnahmeelements (5) 55

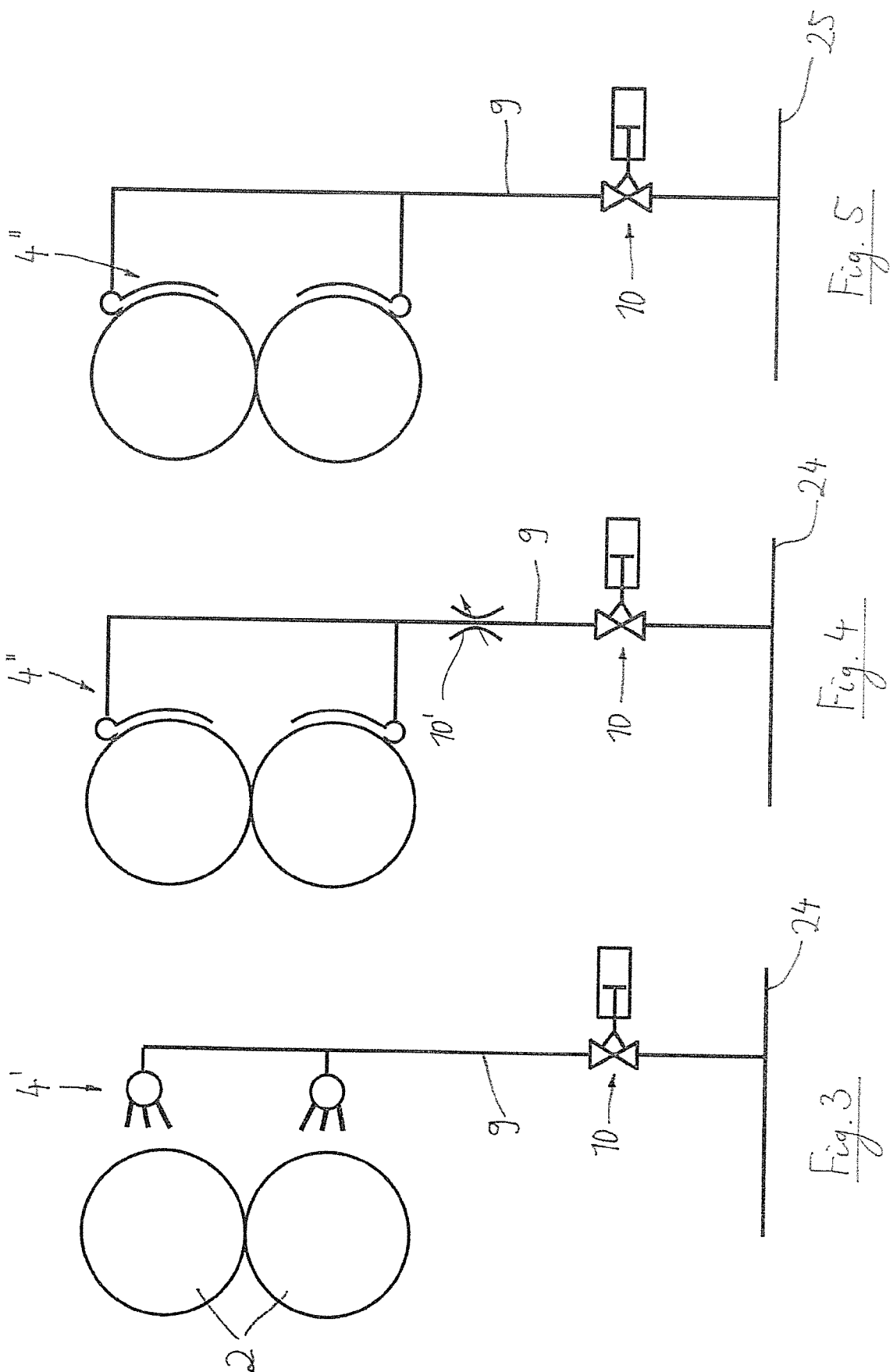
passend ausgebildet sind.

9. Walzstraße nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeelement (5) des Traggerüsts (3) eine fluidische Schnittstelle (8) aufweist, die zum fluidischen Verbinden mit dem Kühlelement (4', 4'') ausgebildet ist. 5
10. Walzstraße nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Traggerüst (3) mindestens eine Versorgungsleitung (9) für Kühlmedium angeordnet ist, wobei die Versorgungsleitung (9) Mittel (10, 10') zum Einstellen des Drucks des Kühlmediums und/oder des Kühlmedien-Volumenstroms aufweist. 10
11. Verfahren zum Betreiben einer Walzstraße mit einer Kühlvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend die Schritte: 15
  - a) Betreiben der Walzstraße unter Verwendung mindestens eines Kühlelements (4') einer ersten Bauart, wobei über das Kühlelement (4') Kühlmedium mit einem ersten Druckniveau und/oder mit einem ersten Volumenstrom ausgebracht wird;
  - b) Demontage des mindestens einen Kühlelements (4') der ersten Bauart;
  - c) Montage mindestens eines Kühlelements (4'') einer zweiten Bauart;
  - d) Betreiben der Walzstraße unter Verwendung mindestens eines Kühlelements (4'') der zweiten Bauart, wobei über das Kühlelement (4'') Kühlmedium mit einem zweiten Druckniveau und/oder mit einem zweiten Volumenstrom ausgebracht wird, der sich vom ersten Druckniveau und/oder vom ersten Volumenstrom unterscheidet. 20
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Kühlelement (4') mit einem Versorgungsdruck zwischen 3 bar und 30 bar, vorzugsweise zwischen 7 bar und 15 bar, betrieben wird und dass ein zweites Kühlelement (4'') mit einem Versorgungsdruck von weniger als 6 bar, vorzugsweise mit einem Versorgungsdruck zwischen 1 bar und 5 bar, betrieben wird. 25
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites Kühlelement (4'') über ein Druckreduzierelement (10') von einer Hochdruckmedienversorgung (24) betrieben wird. 30











## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 0361

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)
X	EP 1 044 724 A2 (KLASCHKA GMBH & CO [DE]; PLATSCH HANS GEORG [DE]) 18. Oktober 2000 (2000-10-18)	1	INV. B21B45/02
A	* Absatz [0038] * * Absatz [0040] - Absatz [0045]; Abbildungen 1,2 *	2-13	
-----			
X	WO 2013/167642 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 14. November 2013 (2013-11-14)	1	
A	* Seite 18, Zeile 10 - Zeile 23; Abbildung 4 *	2-13	
-----			
A	DE 200 06 508 U1 (ACHENBACH BUSCHHUETTEN GMBH [DE]) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) * Seite 8, Absatz 2 - Seite 9, Absatz 2; Abbildung 3 *	1-13	
-----			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. Januar 2019</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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 0361

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.

24-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1044724 A2	18-10-2000	DE 19916761 A1	02-11-2000
		EP 1044724 A2	18-10-2000
		US 6491756 B1	10-12-2002
-----	-----	-----	-----
WO 2013167642 A1	14-11-2013	CN 104470649 A	25-03-2015
		CN 104470650 A	25-03-2015
		DE 102012216570 A1	14-11-2013
		DE 102012219722 A1	14-11-2013
		EP 2846940 A1	18-03-2015
		EP 2846941 A1	18-03-2015
		RU 2014150051 A	10-07-2016
		RU 2014150085 A	10-07-2016
		US 2015135792 A1	21-05-2015
		US 2015231676 A1	20-08-2015
		WO 2013167642 A1	14-11-2013
		WO 2013167674 A1	14-11-2013
-----	-----	-----	-----
DE 20006508 U1	05-10-2000	DE 20006508 U1	05-10-2000
		EP 1142652 A2	10-10-2001
		JP 2001347307 A	18-12-2001
		US 2001027672 A1	11-10-2001
-----	-----	-----	-----

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 10131369 A1 [0004]
- EP 2846940 B1 [0005]