

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50928/2015
(22) Anmeldetag: 03.11.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2018

(51) Int. Cl.: **B24B 7/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2014165891 A1

(73) Patentinhaber:
BERNDORF BAND GMBH
2560 BERNDORF (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger & Partner Rechtsanwalts GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer homogenen, geschliffenen Oberfläche eines Metallbands**

(57) Es wird ein Verfahren für die Fertigung eines Metallbands (1) angegeben, bei dem das Metallband (1) in mehreren Durchgängen wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche geschliffen wird. Bei einem abschließenden Schleifdurchgang wird das Metallband (1) in mit einem gealterten respektive abgenutzten Schleifmedium (4, 8, 12) geschliffen. Weiterhin wird eine Vorrichtung für die Fertigung eines Metallbands (1) angegeben, welche zwei Rollen (2, 3) oder zwei Haspeln (13, 14) zum Halten und Bewegen des Metallbands (1) umfasst, sowie eine Schleifeinrichtung (4..8, 12). Darüber hinaus umfasst die Vorrichtung Mittel zur Bestimmung eines Alters respektive einer Abnutzung (A) eines Schleifmediums (4, 8, 12) und zur Ausgabe eines Alarms, wenn ein Schleifmedium (4, 8, 12) in einem abschließenden Schleifdurchgang nicht einem vorgegebenen Alter respektive einer vorgegebenen Abnutzung (A) entspricht.

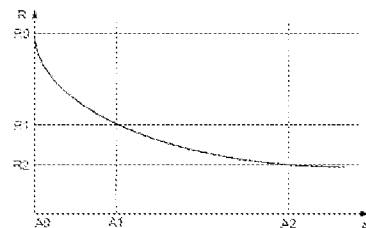


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Fertigung eines Metallbands, bei dem das Metallband in mehreren Durchgängen wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche geschliffen wird. Gleichermäßen betrifft die Erfindung eine Vorrichtung für die Fertigung eines Metallbands, welche zwei Rollen oder zwei Haspeln zum Halten und Bewegen des Metallbands umfasst, sowie eine Schleifeinrichtung zum Schleifen des Metallbands in mehreren Durchgängen wenigstens auf einer Seite und auf im Wesentlichen der gesamten Fläche.

[0002] Grundsätzlich sind Verfahren und Vorrichtungen zum Schleifen von Metallbändern aus dem Stand der Technik bekannt. Solche Metallbänder werden für bestimmte Einsatzzwecke mit einer sehr hohen Oberflächengüte hergestellt und sind meist geschliffen oder sogar hochglanzpoliert. Die Metallbänder werden zum Beispiel für die Herstellung plattenförmiger oder filmartiger Werkstoffe eingesetzt, insbesondere für Filme für die Fotografie, LCD-Bildschirme oder aber für Kunststein („Engineered Stone“). Dabei wird ein flüssiger oder pastöser Werkstoff auf ein angetriebenes/bewegtes Band aufgetragen und der zumindest teilweise erstarrte Werkstoff abgehoben. Die Oberflächengüte des mit einem solchen Metallband hergestellten Produkts hängt direkt von der Oberflächengüte des Metallbands ab.

[0003] Problematisch ist dabei, dass mit herkömmlichen Schleifverfahren eine hinreichend homogene Oberfläche des Metallbands nur schwer hergestellt werden kann. Solche Bänder weisen mitunter eine Fläche von mehreren hundert Quadratmetern auf, die zu schleifen sind. Wie leicht vorstellbar ist, ist ein homogenes Schliffbild über die gesamte Bandoberfläche nur schwer zu realisieren. Damit einhergehend weisen auch die mit diesem Metallband hergestellten Produkte keine einheitliche Oberfläche auf.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, das Schleifen eines Metallbands zu verbessern, beziehungsweise ein verbessertes Metallband herzustellen. Insbesondere soll das Metallband so geschliffen werden, dass eine homogene Bandoberfläche entsteht, um die obigen Forderungen erfüllen zu können.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem das Metallband in einem abschließenden Schleifdurchgang (wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche) mit einem gealterten respektive abgenutzten Schleifmedium geschliffen wird. Mit anderen Worten wird der abschließende Schleifdurchgang mit einem gealterten respektive abgenutzten Schleifmedium begonnen, beziehungsweise wird der abschließende Schleifdurchgang zur Gänze mit einem gealterten respektive abgenutzten Schleifmedium durchgeführt.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit einem Metallband gelöst, das mit einem Verfahren der oben genannten Art hergestellt ist.

[0007] Schließlich wird die Aufgabe der Erfindung auch mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, zusätzlich aufweisend Mittel zur Bestimmung eines Alters respektive einer Abnutzung eines Schleifmediums und zur Ausgabe eines Alarms, wenn ein Schleifmedium in einem abschließenden Schleifdurchgang nicht einem vorgegebenen Alter respektive einer vorgegebenen Abnutzung entspricht.

[0008] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird eine besonders ebene und hochwertige Oberfläche des Metallbands erzielt. Dabei macht man sich den Umstand zu Nutze, dass ein gealtertes respektive bereits abgenutztes Schleifmedium nur eine geringe Degradation aufweist und das Schleifergebnis für lange Zeit nur einer geringen Änderung unterworfen ist. Im Gegensatz dazu wird für ein hochqualitatives Schleifergebnis im Stand der Technik zumeist auf möglichst neue und unverbrauchte Schleifmedien zurückgegriffen. Diese Vorgangsweise führt jedoch nur bei relativ kleinen zu schleifenden Flächen zum Erfolg beziehungsweise zu einem homogenen Schliffbild. Bei großen Flächen kommt aber die Abnutzung der Schleifpartikel, die bei einem neuen Schleifmedium besonders groß ist, zum Tragen. Spitzen und scharfe Kanten

an den Schleifkörnern werden relativ rasch verrundet, die abgerundeten Schleifkanten bleiben jedoch für vergleichsweise lange Zeit bestehen. Bei gleicher Körnung kann mit einem gebrauchten Schleifmedium ein wesentlich homogeneres und glatteres Schliffbild erzielt werden als mit einem neuen Schleifmedium.

[0009] Der Zweck des Schleifens kann beispielsweise darin bestehen, das Metallband auf eine bestimmte Dicke zu schleifen und/oder eine bestimmte Dickengleichmäßigkeit sicherzustellen und/oder eine bestimmte Oberflächenbeschaffenheit herzustellen. Zum Beispiel kann ein Toleranzband für die Dicke des Metallbands $\pm 100\ \mu\text{m}$ um ein bestimmtes Sollmaß betragen, wohingegen die Toleranz für die Dickengleichmäßigkeit nur $\pm 25\ \mu\text{m}$ beträgt. Die Dicke des Metallbands sollte daher an jeder Stelle innerhalb beider Toleranzbänder liegen. Die Oberflächenbeschaffenheit kann beispielsweise durch die Oberflächenrauigkeit und/oder dem Glanzgrad definiert sein. Die Oberflächenrauigkeit wird meistens in μm angegeben, wobei die Angabe die mittlere Rauheit, quadratische Rauheit oder gemittelte Rautiefe bezeichnen kann.

[0010] An dieser Stelle wird angemerkt, dass sich die Erfindung nicht nur auf gebundene Schleifmedien bezieht, sondern auch auf lose Schleifpartikel. Insbesondere bezieht sich die Erfindung daher auch auf Schleifpasten, in denen Schleifpartikel zum Beispiel in wässriger oder öligem Lösung vorliegen.

[0011] "Im Wesentlichen die gesamte Fläche" bezeichnet im Rahmen der Erfindung insbesondere einen Anteil von wenigstens 90% an der gesamten Bandoberfläche einer Bandseite. Kleinere Bereiche können von der Bearbeitung ausgenommen werden, beispielsweise der Bereich um eine Schweißnaht zur Verbindung der Bandenden bei einem endlosen Band. Selbstverständlich ist das Verfahren nicht auf das Schleifen einer Bandseite beschränkt, sondern es können auch beide Bandseiten geschliffen werden.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren.

[0013] Vorteilhaft ist es, wenn das Metallband in einem abschließenden Schleifdurchgang mit einem Schleifmedium geschliffen wird, das eine Mindestabnutzung aufweist. Dadurch wird vermieden, dass die Degradation des Schleifmediums allzu stark ist.

[0014] Vorteilhaft ist es auch, wenn das Metallband in einem abschließenden Schleifdurchgang bis zu einer Maximalabnutzung des Schleifmediums geschliffen wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Schleifmedium noch eine hinreichend starke Abtragsleistung beziehungsweise eine hinreichend lange Rest-Einsatzdauer aufweist.

[0015] Generell kann die Abnutzung des Schleifmediums auf verschiedene Art und Weise bestimmt werden. Beispielsweise kann die Abnutzung anhand der Einsatzdauer des Schleifmediums bestimmt werden. Denkbar ist auch, dass die Abnutzung anhand der Anzahl der Schleifzyklen bestimmt wird, das heißt wie oft ein Schleifkorn im Eingriff mit dem Metallband steht. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Zyklus-Eingriffszeit, das heißt die Zeitspanne während der ein Schleifkorn in einem Zyklusdurchlauf im Eingriff mit dem Metallband steht. Ein ganz ähnlicher Einflussfaktor ist der Zyklus-Eingriffsweg, das heißt die Weglänge, die ein Schleifkorn in einem Zyklusdurchlauf im Eingriff mit dem Metallband steht. Schließlich hat auch die Anpresskraft des Schleifmediums auf das Metallband Einfluss auf die Abnutzung des Schleifmediums. Beispielsweise kann die Abnutzung durch folgende Formeln bestimmt werden:

[0016] $\text{Abnutzung} = \text{Faktor} \times \text{Eingriffskraft} \times \text{Zyklus-Eingriffsweg} \times \text{Anzahl Zyklen}$ oder

[0017] $\text{Abnutzung} = \text{Faktor} \times \text{Eingriffskraft} \times \text{Zyklus-Eingriffszeit} \times \text{Anzahl Zyklen}$

[0018] Für die Schleifpartikel kommen allgemein natürliche Kornwerkstoffe (Quarz, Korund, Schmirgel, Granat, Naturdiamant) sowie synthetische Kornwerkstoffe (Korunde, Siliziumcarbid, Chromoxide, kubisches Bornitrid, Diamanten) in Frage.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der abschließende Schleifdurchgang mit einem hartgebundenen Schleifmedium durchgeführt wird. Bei dieser Art von Schleifmedien bleiben die Schleifpartikel vergleichsweise lange in der Matrix, in der sie eingebettet sind. Daher bleiben

auch die abgerundeten Kanten der Schleifpartikel lange wirksam, bevor die Schleifpartikel ausbrechen und neue Schleifpartikel mit Spitzen und scharfen Kanten freigelegt werden. Die Bandoberfläche wird mit diesen Schleifmedien besonders homogen. Grundsätzlich ist aber auch der Einsatz weicher Schleifmedien denkbar. Generell wird die Härte von Schleifmedien durch die Buchstaben von D = sehr weich bis T = sehr hart angegeben.

[0020] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der abschließende Schleifdurchgang mit einem einzigen Schleifmedium durchgeführt wird. Vorteilhaft wird dabei die Bearbeitungszeit kurz gehalten, und es werden auch Stufen in der Bandoberfläche nach einem Wechsel des Schleifmediums verhindert.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es aber auch, wenn der abschließende Schleifdurchgang mit mehreren gealterten respektive bereits benutzten Schleifmedien durchgeführt wird. Auf diese Weise kann der Einfluss der Degradation der Schleifmedien weiter verringert werden. Diese Vorgangsweise eignet sich im Speziellen für das Schleifen besonders großer Metallbänder.

[0022] Günstig ist es auch, wenn das Metallband quergeschliffen und längsgeschliffen wird. Durch den "Kreuzschliff" wird die Bandoberfläche besonders eben. Dabei kann

[0023] a) eine erste Schleifeinrichtung zum Querschleifen des Metallbands quer zu deren Längsrichtung und eine zweite Schleifeinrichtung zum Längsschleifen des Metallbands in deren Längsrichtung vorgesehen sein oder

[0024] b) eine einzige Schleifeinrichtung zum Querschleifen des Metallbands quer zu deren Längsrichtung und zum Längsschleifen des Metallbands in deren Längsrichtung, wobei die einzige Schleifeinrichtung um eine quer zur Ebene des Metallbands ausgerichtete Achse drehbar gelagert ist.

[0025] Beim Querschleifen kann einem Vorschub in Längsrichtung beispielsweise eine oszillierende Bewegung in Querrichtung überlagert werden, oder die Bewegung erfolgt stufenweise, das heißt, dass ein Vorschub in Längsrichtung erst bei fertig ausgeführter Bewegung in Querrichtung erfolgt.

[0026] Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn für das Längsschleifen ein breiteres Schleifmedium eingesetzt wird als für das Querschleifen. Dadurch kann beim Querschleifen eine relativ hohe Abtragsleistung bei vergleichsweise geringem Schleifdruck erzielt werden, wohingegen die Oberfläche des Metallbands beim Längsschleifen durch das breite Schleifmedium gut egalisiert wird.

[0027] In einer vorteilhaften Variante des Fertigungsverfahrens erfolgt das Querschleifen und Längsschleifen an in der Längsrichtung des Metallbands versetzten Stellen gleichzeitig. Dabei ist beispielsweise eine Längsschleifvorrichtung in der Vorschubrichtung hinter einer Querschleifvorrichtung angeordnet. Durch diese Vorgangsweise kann das Metallband besonders schnell hergestellt werden.

[0028] In einer anderen vorteilhaften Variante des Fertigungsverfahrens erfolgt das Querschleifen und Längsschleifen zeitlich hintereinander. Bei dieser Variante sind das Querschleifen und das Längsschleifen voneinander entkoppelt, wodurch sehr gezielt Einfluss auf das Schleifergebnis genommen werden kann. Zudem besteht auch die prinzipielle Möglichkeit, nur eine einzige Schleifvorrichtung für das Querschleifen und das Längsschleifen einzusetzen, die jeweils um 90° gedreht wird.

[0029] Günstig ist es, wenn die Vorrichtung für die Fertigung eines Metallbands eine Schleifscheibe oder Schleifwalze aufweist, beziehungsweise wenn das Metallband mit einer Schleifscheibe oder Schleifwalze geschliffen wird. Günstig ist darüber hinaus, wenn die Vorrichtung für die Fertigung eines Metallbands ein Schleifband aufweist, beziehungsweise wenn das Metallband mit einem Schleifband geschliffen wird. Die genannten Schleifmedien eignen sich besonders gut für den genannten Einsatzzweck, weil sie eine hohe Standzeit aufweisen und somit ein effizientes und maßhaltiges Schleifen ermöglichen.

[0030] Von Vorteil ist es, wenn die Berührung zwischen dem Metallband und dem Schleifmedi-

um beim Längsschleifen an einer Linie erfolgt. Dadurch kann eine Homogenisierung/Egalisierung der Bandoberfläche bei relativ geringem Schleifdruck erfolgen. Insbesondere können für diesen Zweck Schleifscheiben/Schleifwalzen oder Schleifbänder eingesetzt werden, welche die Bandoberfläche entlang einer Linie berühren.

[0031] Günstig ist es, wenn das Schleifmedium das Metallband an einer Fläche berührt respektive wenn die Berührung zwischen dem Metallband und dem Schleifmedium beim Schleifen an einer Fläche erfolgt. Dadurch kann die Bandoberfläche besonders gut homogenisiert respektive egalisiert werden. Insbesondere eignen sich für diesen Einsatzzweck Schleifbänder, die flächig auf dem Metallband aufliegen.

[0032] In einer weiteren vorteilhaften Variante des Fertigungsverfahrens wird das Metallband über die gesamte Bandbreite geschliffen. Dadurch kann eine besonders ebene Oberfläche des Metallbands hergestellt werden. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn das Längsschleifen über die gesamte Bandbreite erfolgt.

[0033] Von Vorteil ist es auch, wenn das Metallband in einem gegenüber der gesamten Bandbreite verkleinerten Bereich geschliffen wird. Dadurch kann der Schleifvorgang sehr differenziert erfolgen. Beispielsweise kann in einem Breitenbereich des Metallbands vergleichsweise hoher Abtrag erfolgen, wohingegen in einem anderen Breitenbereich des Metallbands ein eher geringer Abtrag erfolgt.

[0034] Vorteilhaft ist es zudem, wenn der Schleifvorgang am endlosen, geschlossenen Metallband erfolgt. Auf diese Weise können die Schleifvorgänge gut in mehreren Durchgängen durchgeführt werden. Beispielsweise kann das Querschleifen in mehreren Durchgängen ausgeführt werden oder auch das Längsschleifen.

[0035] Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn der Schleifvorgang am offenen (= nicht geschlossenen) Metallband erfolgt. Auf diese Weise kann der Schleifvorgang auch bei langen Bändern auf eng begrenztem Raum stattfinden, beispielsweise in dem das zu schleifende Band von einer Haspel abgehaspelt und das geschliffene Band auf eine andere Haspel aufgehaspelt wird. Prinzipiell kann das Schleifband aber auch ohne den Einsatz von Haspeln eben aufgelegt werden.

[0036] Günstig ist es zudem, wenn das Metallband trocken geschliffen wird. Auf diese Weise kann der entstehende Schleifstaub gut abgesaugt werden.

[0037] Günstig ist es aber auch, wenn das Metallband nass beziehungsweise unter Zuhilfenahme eines Schmiermittels geschliffen wird. Auf diese Weise wird die Entstehung von Schleifstaub verhindert. Zudem wird das Schleifmedium weitgehend frei von Ablagerungen gehalten, und die Bearbeitungsstelle wird gekühlt. Beim Nassschleifen kann zum Beispiel Petroleum, Öl oder Wasser als Schmiermittel eingesetzt werden. Schließlich ist auch die Abtragsleistung beim Nassschleifen in der Regel höher als beim Trockenschleifen.

[0038] Günstig ist es weiterhin, wenn eine Vorschubbewegung zwischen dem Schleifmedium und dem Metallband gegengerichtet zu einer Schleifrichtung erfolgt. Einerseits wird dadurch eine hohe Schnittgeschwindigkeit erzielt, andererseits wird der Abtrag des Metallbands, also der Schleifstaub oder der Schleifschlamm von der geschliffenen bereits geschliffenen Fläche weggeschleudert beziehungsweise ferngehalten. Die geschliffene Oberfläche bleibt daher vergleichsweise sauber.

[0039] Günstig ist es aber auch, wenn eine Vorschubbewegung zwischen Schleifmedium und Metallband gleichgerichtet zu einer Schleifrichtung erfolgt. Einerseits wird dadurch die Schnittgeschwindigkeit abgesenkt, andererseits wird der Abtrag des Metallbands, also der Schleifstaub oder der Schleifschlamm von der noch nicht geschliffenen Fläche weggeschleudert beziehungsweise ferngehalten. An die Bearbeitungsstelle gelangt daher praktisch kein Schleifstaub, wodurch hochqualitative Schleifergebnisse erzielt werden können.

[0040] An dieser Stelle wird angemerkt, dass sich die zum Herstellungsverfahren offenbarten Varianten und die daraus resultierenden Vorteile gleichermaßen auf die offenbarte Vorrichtung

beziehen und umgekehrt.

[0041] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0042] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- [0043]** Fig. 1 eine erste Anordnung für die Fertigung eines Metallbands mit einer Schleifwalze zum Querschleifen in Seitenansicht;
- [0044]** Fig. 2 die Anordnung aus Fig. 1 in Draufsicht;
- [0045]** Fig. 3 eine zweite Anordnung für die Fertigung eines Metallbands mit einer Bandschleifeinrichtung zum Längsschleifen in Seitenansicht;
- [0046]** Fig. 4 die Anordnung aus Fig. 3 in Draufsicht;
- [0047]** Fig. 5 schematisch den Zusammenhang zwischen der Rauheit des Schleifmediums und dessen Abnutzung;
- [0048]** Fig. 6 eine weitere Anordnung für die Fertigung eines Metallbands mit einer Schleifwalze zum Querschleifen und einer Bandschleifeinrichtung zum Längsschleifen in Seitenansicht;
- [0049]** Fig. 7 die Anordnung aus Fig. 6 in Draufsicht;
- [0050]** Fig. 8 eine Anordnung mit einer einzigen drehbar gelagerten Bandschleifeinrichtung in Seitenansicht;
- [0051]** Fig. 9 die Anordnung aus Fig. 8 in Draufsicht;
- [0052]** Fig. 10 eine Anordnung für die Fertigung eines Metallbands mit einer Schleifscheibe zum Querschleifen und einer Schleifwalze zum Längsschleifen in Seitenansicht;
- [0053]** Fig. 11 die Anordnung aus Fig. 10 in Draufsicht;
- [0054]** Fig. 12 eine Anordnung für das Schleifen am offenen Metallband mit Schleifscheibe und Bandschleifeinrichtung in Seitenansicht;
- [0055]** Fig. 13 die Anordnung aus Fig. 12 in Draufsicht;
- [0056]** Fig. 14 eine Anordnung für das Schleifen am offenen Metallband mit Hilfe eines verfahrbaren Portals in Seitenansicht und
- [0057]** Fig. 15 die Anordnung aus Fig. 14 in Draufsicht.

[0058] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäßige Lösungen darstellen.

[0059] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte und rein schematisch dargestellte Anlage zur Fertigung eines Metallbands in Seitenansicht, die Fig. 2 in Draufsicht. Konkret zeigen die Figuren 1 und 2 ein Metallband 1, das als endloses Band ausgeführt und um zwei Rollen 2 und 3 geführt ist, von denen wenigstens eine angetrieben ist. Weiterhin ist in der Fig. 1 eine Schleifwalze 4 gezeigt.

[0060] Mit Hilfe der gezeigten Vorrichtung kann das Metallband 1 quer zu seiner Längserstreckung geschliffen werden. Im konkreten Beispiel wird dazu die Schleifwalze 4 eingesetzt, deren

Schleifrichtung (nicht die Vorschubrichtung) mit "B" bezeichnet ist. Diese Bewegung wird durch Rotation der Schleifwalze 4 um eine horizontale, längs des Metallbands 1 ausgerichtete Achse bewirkt. Das Metallband 1 wird mit Hilfe der Rollen 2 und 3 in der Richtung "C" bewegt und bewirkt somit einen Längsvorschub beim Querschleifen.

[0061] Zusätzlich zum Längsvorschub in Richtung C erfolgt beim Querschleifen auch ein Vorschub in Richtung D quer zur Längsrichtung der des Metallbands 1. Auf diese Weise kann der Schweißbereich mit der Schleifwalze 4 eben geschliffen werden. Dabei wird dem Vorschub in Längsrichtung C beispielsweise eine oszillierende Bewegung in Querrichtung D überlagert, etwa mit dreiecksförmigem, sägezahnförmigem oder sinusförmigem Verlauf. Die Bewegung in Richtung D kann auch stufenweise erfolgen. In diesem Fall erfolgt ein Vorschub in Längsrichtung C erst bei fertig ausgeführter Bewegung in Querrichtung D. Während der Bewegung in Richtung D wird das Metallband 1 somit angehalten.

[0062] Das Querschleifen kann über die gesamte Bandbreite erfolgen oder zum Beispiel auch auf einen gegenüber der gesamten Bandbreite verkleinerten Bereich begrenzt sein, der in der Fig. 2 mit "E" bezeichnet ist.

[0063] Fig. 3 zeigt eine weitere beispielhafte und rein schematisch dargestellte Anlage zur Fertigung eines Metallbands 1 in Seitenansicht, die Fig. 4 in Draufsicht. Die Anlage umfasst wiederum ein Metallband 1, das als endloses Band ausgeführt und um zwei Rollen 2 und 3 geführt ist, von denen wenigstens eine angetrieben ist. Weiterhin ist in den Fig. 3 und 4 eine Bandschleifeinrichtung gezeigt, welche drei Umlenkrollen 5, 6 und 7 sowie ein Schleifband 8 umfasst. Schließlich ist in der Fig. 3 auch eine Gegenplatte 9 zur Abstützung des Metallbands 1 dargestellt (Anmerkung: Der Sensor 10 sowie die elektronische Auswerte- beziehungsweise Alarmierungseinheit 11 wird im Rahmen der Fig. 5 erläutert).

[0064] Anstelle der Gegenplatte 9 könnte auch eine Stützrolle vorgesehen sein, oder das Schleifen könnte prinzipiell auch ohne Gegenplatte 9 oder Stützrolle erfolgen. Dasselbe gilt auch für die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Anlage. Auch dort kann das Schleifen mit einer Gegenplatte 9 oder Stützrolle erfolgen.

[0065] In diesem Beispiel wird das Metallband 1 in seiner Längsrichtung geschliffen. Im konkreten Beispiel wird dazu die Bandschleifeinrichtung 6..8 eingesetzt, deren Schleifrichtung (nicht die Vorschubrichtung) mit "F" bezeichnet ist. Das Metallband 1 wird mit Hilfe der Rollen 2 und 3 in der Richtung "C" bewegt und bewirkt somit einen Längsvorschub beim Längsschleifen.

[0066] Bei dem vorliegenden Verfahren wird für das Querschleifen des Metallbands 1 die Schleifwalze 4 eingesetzt, für das Längsschleifen das Schleifband 8. Zwar sind die genannten Schleifmedien gut für den genannten Einsatzzweck geeignet, weil sie eine hohe Standzeit aufweisen und somit ein effizientes und maßhaltiges Schleifen ermöglichen, jedoch ist dies nicht die einzige Möglichkeit. Denkbar ist natürlich auch, dass das Querschleifen mit dem Schleifband 8 erfolgt, oder dass das Längsschleifen mit der Schleifwalze 4 erfolgt. Insbesondere ist generell auch vorstellbar, anstelle der Schleifwalze 4 eine Schleifscheibe einzusetzen, deren wesentlicher Unterschied zur Schleifwalze 4 durch das größere Durchmesser/Breitenverhältnis besteht. Durch geringere Auflagefläche wird der Schleifdruck verringert, was hohe Abtragsmengen begünstigt.

[0067] Fig. 5 zeigt schematisch den Zusammenhang zwischen der Rauheit R des Schleifmediums 4, 8 und der Abnutzung A des Schleifmediums 4, 8. Wie in der Fig. 5 gut zu sehen ist, ist die initiale Rauheit R₀ bei einem neuen Schleifmedium 4, 8 (Abnutzung A₀) vergleichsweise hoch und nimmt rasch ab. Mit fortschreitender Abnutzung A nimmt die Rauheit R dann immer weniger ab. Das heißt, zu Beginn weisen die Schleifpartikel des Schleifmediums 4, 8 scharfe Spitzen und Kanten auf, die relativ rasch verrundet werden. Diese abgerundeten Kanten ermöglichen zwar nicht eine so hohe Abtragsleistung, haben jedoch eine vergleichsweise hohe Standzeit, beziehungsweise sind einer relativ geringen Degradation unterworfen.

[0068] In der Fig. 5 ist dies dadurch erkennbar, dass die Abnahme der Rauheit R₁-R₀ beziehungsweise die Degradation des Schleifmediums 4, 8 im Intervall A₁-A₀ größer ist als die die

Abnahme der Rauheit R2-R1 beziehungsweise die Degradation im Intervall A2-A1. Der Abfall der Rauheit R beziehungsweise die Degradation verläuft also nichtlinear. Diesen Umstand macht man sich nun dadurch zu Nutze, dass das Metallband 1 in mehreren Durchgängen wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche geschliffen wird, wobei das Metallband 1 in einem abschließenden, vollständigen Schleifdurchgang wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche mit einem gealterten respektive abgenutzten Schleifmedium 4, 8 geschliffen wird. Dadurch kann eine besonders ebene und hochwertige Oberfläche des Metallbands 1 erzeugt werden.

[0069] Generell kann die Abnutzung des Schleifmediums 4, 8 auf verschiedene Art und Weise bestimmt werden. Beispielsweise kann die Abnutzung A anhand der Einsatzdauer des Schleifmediums 4, 8 bestimmt werden. Denkbar ist auch, dass die Abnutzung A anhand der Anzahl der Schleifzyklen bestimmt wird, das heißt wie oft ein Schleifkorn im Eingriff mit dem Metallband 1 steht. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Zyklus-Eingriffszeit, das heißt die Zeitspanne während der ein Schleifkorn in einem Zyklusdurchlauf im Eingriff mit dem Metallband 1 steht. Ein ganz ähnlicher Einflussfaktor ist der Zyklus-Eingriffsweg, das heißt die Weglänge, die ein Schleifkorn in einem Zyklusdurchlauf im Eingriff mit dem Metallband 1 steht. Schließlich hat auch die Anpresskraft des Schleifmediums 4, 8 auf das Metallband 1 Einfluss auf die Abnutzung des Schleifmediums. Beispielsweise kann die Abnutzung durch folgende Formeln bestimmt werden:

[0070] Abnutzung = Faktor x Eingriffskraft x Zyklus-Eingriffsweg x Anzahl Zyklen oder

[0071] Abnutzung = Faktor x Eingriffskraft x Zyklus-Eingriffszeit x Anzahl Zyklen

[0072] Insbesondere wird das Metallband 1 in einem abschließenden Schleifdurchgang mit einem Schleifmedium 4, 8 geschliffen, das eine Mindestabnutzung aufweist. Dadurch wird vermieden, dass die Degradation des Schleifmediums 4, 8 im abschließenden Schleifgang allzu stark ist. Beispielsweise kann die Mindestabnutzung durch den Wert A1 definiert sein.

[0073] Insbesondere wird das Metallband 1 in einem abschließenden Schleifdurchgang auch bis zu einer Maximalabnutzung des Schleifmediums 4, 8 geschliffen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Schleifmedium 4, 8 noch eine hinreichend starke Abtragsleistung beziehungsweise eine hinreichend lange Rest-Einsatzdauer aufweist. Beispielsweise kann die Maximalabnutzung durch den Wert A2 definiert sein.

[0074] Die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Vorrichtung umfasst beispielhafte Mittel zur Bestimmung eines Alters respektive einer Abnutzung des Schleifbands 8 und zur Ausgabe eines Alarms, wenn das Schleifband 8 in einem abschließenden Schleifdurchgang nicht einem vorgegebenen Alter respektive einer vorgegebenen Abnutzung entspricht. Dazu sind in dem gezeigten Beispiel ein Sensor 10 sowie eine elektronische Auswerte- beziehungsweise Alarmierungseinheit 11 vorgesehen. Konkret kann der Sensor 10 als Wegsensor oder Drehwinkelgeber oder Umdrehungsmesser ausgebildet sein. Die Abnutzung des Schleifbands 8 kann dann beispielsweise als Produkt aus dem Zyklus-Eingriffsweg und der Anzahl Zyklen angegeben werden, wobei der Zyklus-Eingriffsweg im Wesentlichen dem Horizontalabstand der beiden Rollen 5 und 6 entspricht und die Anzahl der Zyklen angibt, wie oft eine bestimmte Stelle des Schleifbands 8 diesen Zyklus-Eingriffsweg durchschreitet respektive passiert. Beispielsweise kann die Anzahl der Zyklen wie folgt über die Anzahl der Umdrehungen der Rolle 5 bestimmt werden

[0075] Anzahl der Zyklen = Anzahl der Umdrehungen Rolle 5 x Umfang Rolle 5 / Länge Schleifband 8

[0076] Selbstverständlich kann wie oben angegeben auch die Eingriffskraft und/oder ein Faktor für die Bestimmung der Abnutzung des Schleifbands 8 herangezogen werden. Selbstverständlich kann alternativ oder zusätzlich auch die Zyklus-Eingriffszeit (also die Zeit, die eine bestimmte Stelle des Schleifbands 8 zum Passieren des Zyklus-Eingriffswegs benötigt) oder einfach die Betriebszeit des Schleifbands 8 für die Bestimmung der Abnutzung herangezogen werden.

[0077] Entspricht das für den abschließenden Schleifgang eingesetzte Schleifband 8 nicht einer bestimmten Vorgabe, das heißt liegt die Abnutzung A beispielsweise nicht in einem Bereich

zwischen A1 und A2, dann wird der Maschinenbediener benachrichtigt. Denkbar ist auch, dass für die Alarmierung eine zwischen A1 und A2, jedoch nahe bei A1 liegende, obere Grenze für die Bestimmung der Eignung des Schleifbands 8 für den abschließenden Schleifgang herangezogen wird, um eine bestimmte Resteinsatzdauer des Schleifbands 8 sicherzustellen.

[0078] Selbstverständlich gelten die obigen Erwägungen nicht nur für das Schleifband 8 sondern auch für andere Arten von Schleifmedien, beispielsweise für Schleifscheiben und Schleifwalzen 4.

[0079] Generell ist es von Vorteil, wenn die Berührung zwischen dem Metallband 1 und dem Schleifmedium 4 an einer Linie erfolgt, so wie das in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist. Anstelle von Schleifwalzen 4 oder Schleifscheiben können dafür auch Schleifbänder 8 eingesetzt werden, welche die Bandoberfläche entlang einer Linie berühren (siehe auch Fig. 8 und 9). Durch die Linienberührung kann das Metallband 1 wie bereits erwähnt bei relativ geringem Schleifdruck besonders gezielt abgetragen werden.

[0080] Von Vorteil ist es auch, wenn die Berührung zwischen dem Metallband 1 und dem Schleifmedium 8 an einer Fläche erfolgt, so wie das in den Figuren 3 und 4 dargestellt ist. Dadurch kann die Bandoberfläche besonders gut homogenisiert respektive egalisiert werden.

[0081] Die Figuren 6 und 7 zeigen nun eine weitere Anordnung zum Schleifen eines Metallbands 1 (Fig. 6 Seitenansicht, Fig. 7 Draufsicht). Diese umfasst sowohl eine Schleifwalze 4 zum Querschleifen des Metallbands 1 als auch eine Bandschleifeinrichtung 6..8 zum Längsschleifen des Metallbands 1. Das zu den Figuren 1 bis 4 Gesagte gilt somit sinngemäß auch für die in den Figuren 6 und 7 dargestellte Vorrichtung. Mit der gezeigten Vorrichtung kann das Metallband also quer- und längsgeschliffen werden. In der dargestellten Konfiguration erfolgt das Querschleifen vor dem Längsschleifen. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, das Metallband 1 zuerst längs und dann quer zu schleifen.

[0082] Ein weiteres Merkmal des mit Hilfe der Figuren 6 und 7 dargestellten Verfahrens besteht darin, dass das Längsschleifen über die gesamte Bandbreite erfolgt. Dadurch kann eine besonders ebene Oberfläche auf dem Metallband 1 hergestellt werden. Weiterhin erfolgt das Querschleifen in den Figuren 6 und 7 in einem gegenüber der gesamten Bandbreite verkleinerten Bereich, der mit "E" bezeichnet ist. Dadurch könnte der Schleifbereich beispielsweise auf eine in Längsrichtung des Metallbands 1 verlaufende Schweißnaht konzentriert werden, wodurch weiter von der Schweißnaht weg liegende Bereiche vom Querschleifen unbeeinträchtigt bleiben. Durch eine solche Schweißung können vergleichsweise breite Metallbänder 1 hergestellt werden. Prinzipiell ist es aber auch denkbar, dass das Längsschleifen nicht über die gesamte Bandbreite und/oder das Querschleifen über die ganze Bandbreite erfolgt (siehe auch Fig. 8 und 9).

[0083] Ein weiteres Merkmal des mit Hilfe der Figuren 6 und 7 dargestellten Verfahrens besteht darin, dass das für das Längsschleifen ein breiteres Schleifmedium 8 eingesetzt wird als für das Querschleifen. Dadurch kann beim Querschleifen eine relativ hohe Abtragsleistung bei vergleichsweise geringem Schleifdruck erzielt werden, wohingegen die Oberfläche des Metallbands 1 beim Längsschleifen durch das breite Schleifband 8 gut egalisiert wird (siehe jedoch auch Fig. 8 und 9).

[0084] Grundsätzlich kann das Querschleifen und Längsschleifen an in der Längsrichtung des Metallbands 1 versetzten Stellen gleichzeitig erfolgen. In den Figuren 6 und 7 sind die Schleifwalze 4 und das Schleifband 8 dabei gleichzeitig aktiviert. Durch diese Vorgangsweise kann das Metallband 1 besonders schnell hergestellt werden.

[0085] Denkbar ist aber auch, dass das Querschleifen und Längsschleifen zeitlich hintereinander erfolgt, das heißt, dass die Schleifwalze 4 und das Schleifband 8 nicht gleichzeitig aktiv sind. Durch die Entkopplung von Querschleifen und Längsschleifen kann gezielt Einfluss auf das Schleifergebnis genommen werden kann. Zudem besteht auch die prinzipielle Möglichkeit, nur eine einzige Schleifvorrichtung für das Querschleifen und das Längsschleifen einzusetzen, die jeweils um 90° gedreht wird (siehe auch Fig. 8 und 9). Begünstigt wird dies dadurch, dass

der Schleifvorgang vorzugsweise am endlosen, geschlossenen Band 1 erfolgt.

[0086] Die Figuren 8 und 9 zeigen nun eine Ausführungsvariante, welche der in den Figuren 6 und 7 dargestellten Variante im Grunde sehr ähnlich ist. Im Unterschied dazu wird nun aber eine einzige Bandschleifeinrichtung 5..8 für das Längsschleifen und das Querschleifen eingesetzt. Die Figuren 8 und 9 zeigen die Vorrichtung in der Stellung für das Längsschleifen. Die Bandschleifeinrichtung 5..8 kann jedoch bei dieser Ausführungsvariante um 90° um ihre Hochachse gedreht werden (siehe den Doppelpfeil in Fig. 9) wodurch nur eine einzige Schleifvorrichtung 5..8 für das Querschleifen und das Längsschleifen benötigt wird. Selbstverständlich können anstelle einer einzigen Bandschleifeinrichtung 5..8 aber auch zwei getrennte Bandschleifeinrichtung 5..8 vorgesehen sein, die um 90° gegeneinander verdreht sind.

[0087] Im Hinblick auf den Quervorschub in Richtung D gilt das zu den Figuren 1 und 2 Gesagte sinngemäß. Das heißt, der Quervorschub kann oszillierend (z.B. dreiecksförmig, sägezahnförmig oder sinusförmig) gleichzeitig mit dem Längsvorschub in Richtung C erfolgen, oder zeitlich hintereinander.

[0088] In den Figuren 8 und 9 berührt das Schleifband 8 das Metallband 1 sowohl beim Querschleifen als auch beim Längsschleifen entlang einer Linie. Denkbar ist aber auch, dass für das Längsschleifen eine Berührung zwischen Schleifband 8 und Metallband 1 an einer Fläche vorgesehen wird, so wie das auch schon in den Figuren 3 und 4 dargestellt ist. Dies kann dadurch bewerkstelligt werden, dass zwei getrennte Bandschleifeinrichtung 5..8 vorgesehen sind, die um 90° um ihre Hochachse gegeneinander verdreht sind, wobei die für das Querschleifen vorgesehene Bandschleifeinrichtung 5..8 lediglich mit der Rolle 5 aufliegt (Linienberührung) und die für das Längsschleifen vorgesehene Bandschleifeinrichtung 5..8 so wie in Fig. 3 und 4 angeordnet ist (Flächenberührung). Alternativ ist aber auch vorstellbar, dass eine einzige Bandschleifeinrichtung 5..8 nicht nur um 90° um die Hochachse gedreht werden kann, sondern auch um die Achse der Rolle 5 (hier um 60°), sodass zwischen Linienberührung und Flächenberührung umgeschaltet werden kann. Bei zwei getrennten Bandschleifeinrichtungen 5..8 besteht zudem die Möglichkeit, für das Längsschleifen und Querschleifen unterschiedlich breite Schleifbänder 8 einzusetzen. Grundsätzlich ist es weiterhin vorstellbar, auch beim Querschleifen eine Flächenberührung zwischen Schleifband 8 und Metallband 1 vorzusehen.

[0089] Ein weiteres Merkmal des mit Hilfe der Figuren 8 und 9 dargestellten Verfahrens besteht darin, dass das Längsschleifen nicht über die gesamte Bandbreite, jedoch das Querschleifen über die ganze Bandbreite erfolgt (siehe auch den Bereich E). In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass dem Längsvorschub in Richtung C auch beim Längsschleifen eine oszillierende Bewegung in Richtung D überlagert werden kann, beziehungsweise diese auch hintereinander ausgeführt werden können.

[0090] Die Figuren 10 und 11 zeigen eine weitere Variante, welche den bisher dargestellten Varianten ähnlich ist. Im Unterschied dazu wird jedoch für das Querschleifen eine Schleifscheibe 12 und für das Längsschleifen eine Schleifwalze 4 eingesetzt. In diesem Zusammenhang wird auch angemerkt, dass das Querschleifen und Längsschleifen auch mit einer einzigen 90° um ihre Hochachse verdrehbaren Schleifwalze 4 denkbar ist (vergleiche Figur 8 und 9).

[0091] Die Figuren 12 und 13 zeigen darüber hinaus eine Ausführungsvariante, bei welcher der Schleifvorgang am offenen Band 1 erfolgt. Konkret wird dazu das zu schleifende Band 1 von einer Haspel 13 abgehaspelt und das geschliffene Band 1 auf eine andere Haspel 14 aufgehaspelt. Auf diese Weise kann der Schleifvorgang auch bei langen Bändern 1 auf eng begrenztem Raum stattfinden. Selbstverständlich können alle bisher genannten Ausführungsvarianten auch auf das Schleifen am offenen Band 1 angewandt werden. Selbstverständlich kann auch ein eben aufgelegtes (und nicht aufgehaspelt)es Metallband 1 auf die angegebene Weise geschliffen werden.

[0092] Die Figuren 14 und 15 zeigen dazu ein Beispiel, bei dem eine Bandschleifeinrichtung 6..8 an einem Portalrahmen 15 befestigt sind, welcher mit Hilfe von Rädern 16 und Schienen 17 entlang des Metallbands 1 verfahrbar ist. Auf diese Weise kann insbesondere ein (offenes) und

eben ausgebreitetes Metallband 2 bearbeitet werden. Das für die vorangegangenen Beispiel Gesagte gilt sinngemäß auch für diese Vorrichtung. Selbstverständlich ist die Portalstruktur nicht zwingend, sondern das Schleifen des Metallbands 1 kann auch von einem Gelenkarmroboter (Industrieroboter) oder von mehreren solchen Robotern ausgeführt werden.

[0093] Selbstverständlich können der Portalrahmen 15 und/oder Gelenkarmroboter auch im Zusammenhang mit der Bearbeitung endloser Metallbänder 1 respektive ab/aufgehaspelter Metallbänder 1 angewandt werden. Eine Relativbewegung zwischen einer Schleifeinrichtung und dem Metallband 1 kann dann insbesondere durch Bewegen des Portalrahmens 15 / Gelenkarmroboters und/oder durch Bewegen des Metallbands 1 erfolgen. Beispielsweise kann das Metallband 1 abschnittsweise geschliffen werden, indem die Relativbewegung zwischen Metallband 1 und Portalrahmen 15 beim Schleifen ausschließlich durch Bewegen des Portalrahmens 15 erfolgt und dann das Metallband 1 zum nächsten Schleifabschnitt weiterbewegt wird.

[0094] In der Fig. 15 ist auch explizit eine Schweißnaht 18 dargestellt, mit deren Hilfe mehrere Teile zu einem Metallband 1 verbunden sind. Diese kann mit der Bandschleifeinrichtung 6.8 längs geschliffen werden. Ist auf dem Portalrahmen 15 eine gesonderte Einrichtung zum Querschleifen vorgesehen (vergleiche z.B. Fig. 6 und 7), so kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Metallband 1 im Nahtbereich G der Schweißnaht 18 quer und somit längs der Schweißnaht 18 geschliffen wird. Auf diese Weise kann die Schweißnaht 18 sehr gezielt abgetragen werden. Danach kann ein Längsschliff des Metallbands 1 erfolgen. Denkbar ist aber auch ein Querschleifen der Schweißnaht 18 mit der Bandschleifeinrichtung 6.8 erfolgt, wenn diese wie in den Fig. 8 und 9 drehbar ausgeführt ist. Ähnliche Erwägungen gelten natürlich auch für eine Schweißnaht, mit der ein Metallband 1 zu einem endlosen Band zusammengeschnitten ist.

[0095] An dieser Stelle wird angemerkt, dass die einzelnen Schleifvorgänge generell in mehreren Durchgängen durchgeführt werden können. Beispielsweise kann das Querschleifen in mehreren Durchgängen ausgeführt werden und auch das anschließende Längsschleifen.

[0096] Obwohl das Fertigungsverfahren anhand eines Metallbands 1 erläutert wurde, dessen Schweißnaht 18 in Querrichtung ausgerichtet ist, kann das vorgestellte Verfahren natürlich gleichermaßen auf längs verlaufende Schweißnähte angewendet werden. Diese kann auch zuerst quer und dann längs geschliffen werden.

[0097] Generell ist es von Vorteil, wenn der abschließende Schleifdurchgang mit einem hartgebundenen Schleifmedium 4, 8, 12 durchgeführt wird. Bei dieser Art von Schleifmedien 4, 8, 12 bleiben die Schleifpartikel vergleichsweise lange in der Matrix, in der sie eingebettet sind. Daher bleiben auch die abgerundeten Kanten der Schleifpartikel lange wirksam, bevor die Schleifpartikel ausbrechen und neue Schleifpartikel mit Spitzen und scharfen Kanten freigelegt werden. Die Bandoberfläche 1 wird mit diesen Schleifmedien besonders homogen. Grundsätzlich ist aber auch der Einsatz weicher Schleifmedien 4, 8, 12 denkbar. Generell wird die Härte von Schleifmedien 4, 8, 12 durch die Buchstaben von D = sehr weich bis T = sehr hart angegeben.

[0098] Das Gefüge oder die Struktur eines Schleifmediums 4, 8, 12 wird durch den Abstand der Schleifkörner angegeben und in Ziffern von 0 = sehr eng bis 14 = sehr offen ausgedrückt. Generell kann das Schleifen des Metallbands 1 mit offenen oder engen Schleifmedien erfolgen.

[0099] Für die Schleifpartikel kommen allgemein natürliche Kornwerkstoffe (Quarz, Korund, Schmirgel, Granat, Naturdiamant) sowie synthetische Kornwerkstoffe (Korunde, Siliziumcarbid, Chromoxide, kubisches Bornitrid, Diamanten) in Frage.

[00100] Besonders vorteilhaft ist es zudem, wenn der abschließende Schleifdurchgang mit einem einzigen Schleifmedium 4, 8, 12 durchgeführt wird. Vorteilhaft wird dabei die Bearbeitungszeit kurz gehalten, und Stufen in der Bandoberfläche nach einem Wechsel des Schleifmediums 4, 8, 12 werden verhindert. Beispielsweise kann der abschließende Schleifdurchgang mit Hilfe der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Vorrichtung derart erfolgen, dass ein gebrauchtes Schleifband 8 in die Bandschleifvorrichtung 5.7 eingelegt ist oder sich schon dort befindet und das Metallband 1 einmal rundherum bewegt wird, das heißt ein Umlauf ausgeführt wird. Das

Schleifband 8 wird dabei nicht gewechselt.

[00101] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn der abschließende Schleifdurchgang mit mehreren gealterten respektive bereits benutzten Schleifmedien 4, 8, 12 durchgeführt wird. Auf diese Weise kann der Einfluss der Degradation der Schleifmedien 4, 8, 12 weiter verringert werden. Diese Vorgangsweise eignet sich im Speziellen für das Schleifen besonders großer Metallbänder 1. Beispielsweise kann der abschließende Schleifdurchgang mit Hilfe der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Vorrichtung derart erfolgen, dass ein gebrauchtes Schleifband 8 in die Bandschleifvorrichtung 5..7 eingelegt ist oder sich schon dort befindet und ein Teil des Metallbands 1 geschliffen wird. Sodann wird ein anderes gebrauchtes Schleifband 8 eingelegt, und es wird ein weiterer Teil des Metallbands 1 geschliffen. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die gesamte Bandoberfläche abschließend geschliffen wurde. Vorteilhaft weisen die verwendeten Schleifbänder gleiche oder annähernd gleiche Abnutzung A auf.

[00102] Selbstverständlich kann ein abschließender Schleifgang auch mit einer Schleifwalze 4 oder einer Schleifscheibe 12 durchgeführt werden. Das zum Schleifband 8 Gesagte ist dabei sinngemäß auch auf die Schleifwalze 4 oder einer Schleifscheibe 12 anwendbar.

[00103] Generell kann das Metallband 1 trocken oder nass geschliffen werden. Beim Trockenschleifen kann der entstehende Schleifstaub gut abgesaugt werden, beim Nassschleifen wird die Entstehung von Schleifstaub überhaupt verhindert. Zudem wird das Schleifmedium 4, 8, 12 weitgehend frei von Ablagerungen gehalten, und die Bearbeitungsstelle wird gekühlt. Beim Nassschleifen kann zum Beispiel Petroleum, Öl oder Wasser als Schmiermittel eingesetzt werden.

[00104] In den bisher dargestellten Beispielen wurde davon ausgegangen, dass die Vorschubbewegung zwischen Schleifmedium 4, 8, 12 und Metallband 1 entgegen gerichtet zu einer Schleifrichtung ist. Einerseits wird dadurch eine hohe Schnittgeschwindigkeit erzielt, andererseits wird der Abtrag des Metallbands 1, also der Schleifstaub oder der Schleifschlamm von der geschliffenen bereits geschliffenen Fläche weggeschleudert beziehungsweise ferngehalten. Die geschliffene Oberfläche bleibt daher vergleichsweise sauber.

[00105] Denkbar ist grundsätzlich aber auch, dass eine Vorschubbewegung zwischen Schleifmedium 4, 8, 12 und Metallband 1 gleichgerichtet zu einer Schleifrichtung erfolgt. Einerseits wird dadurch die Schnittgeschwindigkeit abgesenkt, andererseits wird der Abtrag des Metallbands 1, also der Schleifstaub oder der Schleifschlamm von der noch nicht geschliffenen Fläche weggeschleudert beziehungsweise ferngehalten. An die Bearbeitungsstelle gelangt daher praktisch kein Schleifstaub, wodurch hochqualitative Schleifergebnisse erzielt werden können.

[00106] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten eines Fertigungsverfahrens für ein Metallband 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten desselben/derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten möglich, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante entstehen.

[00107] Insbesondere wird auch festgehalten, dass die dargestellten Vorrichtungen in der Realität auch mehr oder weniger Bestandteile als dargestellt umfassen können und in den Figuren bisweilen stark vereinfacht dargestellt sind.

[00108] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass die dargestellten Vorrichtungen sowie ihre Bestandteile zum besseren Verständnis ihres Aufbaus darüber hinaus teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[00109] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|----|---|
| 1 | Metallband |
| 2 | Rolle |
| 3 | Rolle |
| 4 | Schleifwalze |
| 5 | Umlenkrolle |
| 6 | Umlenkrolle |
| 7 | Umlenkrolle |
| 8 | Schleifband |
| 9 | Gegenplatte |
| 10 | Sensor |
| 11 | Auswerte- beziehungsweise Alarmierungseinheit |
| 12 | Schleifscheibe |
| 13 | Haspel |
| 14 | Haspel |
| 15 | Portalrahmen |
| 16 | Rad |
| 17 | Schiene |
| 18 | Schweißnaht |
| A | Abnutzung |
| B | Schleifrichtung in Querrichtung |
| C | Richtung des Längsvorschubs |
| D | Richtung des Quervorschubs |
| E | Schleifbereich beim Querschleifen |
| F | Schleifrichtung in Längsrichtung |
| G | Schweißnahtbereich |
| R | Rautiefe |

Patentansprüche

1. Verfahren für die Fertigung eines Metallbands (1), bei dem das Metallband (1) in mehreren Durchgängen wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche geschliffen wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Metallband (1) in einem abschließenden Schleifdurchgang mit einem gealterten respektive abgenutzten Schleifmedium (4, 8, 12) geschliffen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) in einem abschließenden Schleifdurchgang mit einem Schleifmedium (4, 8, 12) geschliffen wird, das eine Mindestabnutzung aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) in einem abschließenden Schleifdurchgang bis zu einer Maximalabnutzung des Schleifmediums (4, 8, 12) geschliffen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abschließende Schleifdurchgang mit einem hartgebundenen Schleifmedium (4, 8, 12) durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abschließende Schleifdurchgang mit einem einzigen Schleifmedium (4, 8, 12) durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abschließende Schleifdurchgang mit mehreren gealterten respektive bereits benutzten Schleifmedien (4, 8, 12) durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) quergeschliffen und längsgeschliffen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) mit einer Schleifscheibe (12) oder Schleifwalze (4) geschliffen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) mit einem Schleifband (8) geschliffen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schleifmedium (4, 8, 12) das Metallband (1) an einer Linie berührt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schleifmedium (4, 8, 12) das Metallband (1) an einer Fläche berührt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) über die gesamte Bandbreite geschliffen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) in einem gegenüber der gesamten Bandbreite verkleinerten Bereich (E) geschliffen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schleifvorgang am endlosen, geschlossenen Metallband (1) erfolgt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schleifvorgang am offenen Metallband (1) erfolgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) trocken geschliffen wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (1) nass beziehungsweise unter Zuhilfenahme eines Schmiermittels geschliffen wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vor-schubbewegung zwischen Schleifmedium und Metallband (1) gegengerichtet zu einer Schleifrichtung erfolgt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vor-schubbewegung zwischen Schleifmedium und Metallband (1) gleichgerichtet zu einer Schleifrichtung erfolgt.
20. Vorrichtung für die Fertigung eines Metallbands (1), umfassend zwei Rollen (2, 3) oder zwei Haspeln (13, 14) zum Halten und Bewegen des Metallbands (1) sowie eine Schleifein-richtung (4..8, 12) zum Schleifen des Metallbands (1) in mehreren Durchgängen wenigstens auf einer Seite auf im Wesentlichen der gesamten Fläche,
gekennzeichnet durch
Mittel zur Bestimmung eines Alters respektive einer Abnutzung (A) eines Schleifmediums (4, 8, 12) und zur Ausgabe eines Alarms, wenn ein Schleifmedium (4, 8, 12) in einem abschließenden Schleifdurchgang nicht einem vorgegebenen Alter respektive einer vorgegebenen Abnutzung (A) entspricht.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schleifmedium eine Schleifscheibe (12) oder Schleifwalze (4) vorgesehen ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schleifmedium ein Schleifband (8) vorgesehen ist.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

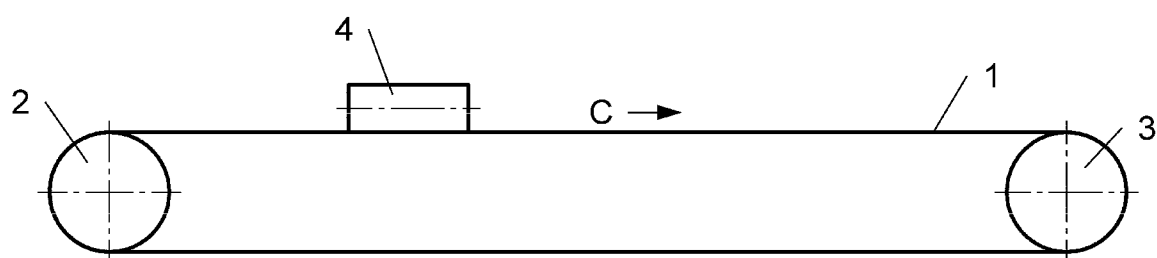


Fig. 1

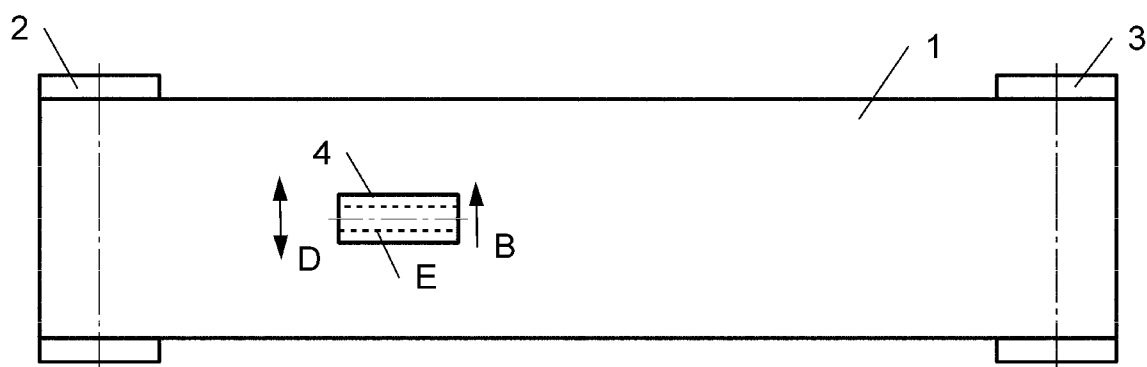


Fig. 2

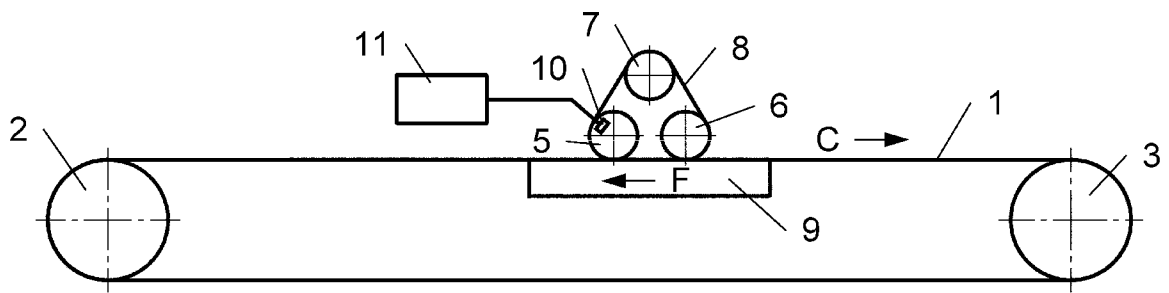


Fig. 3

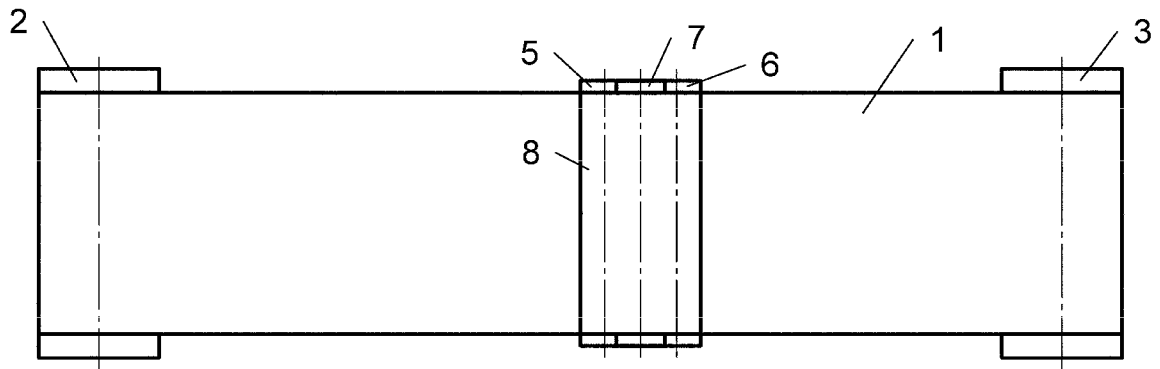


Fig. 4

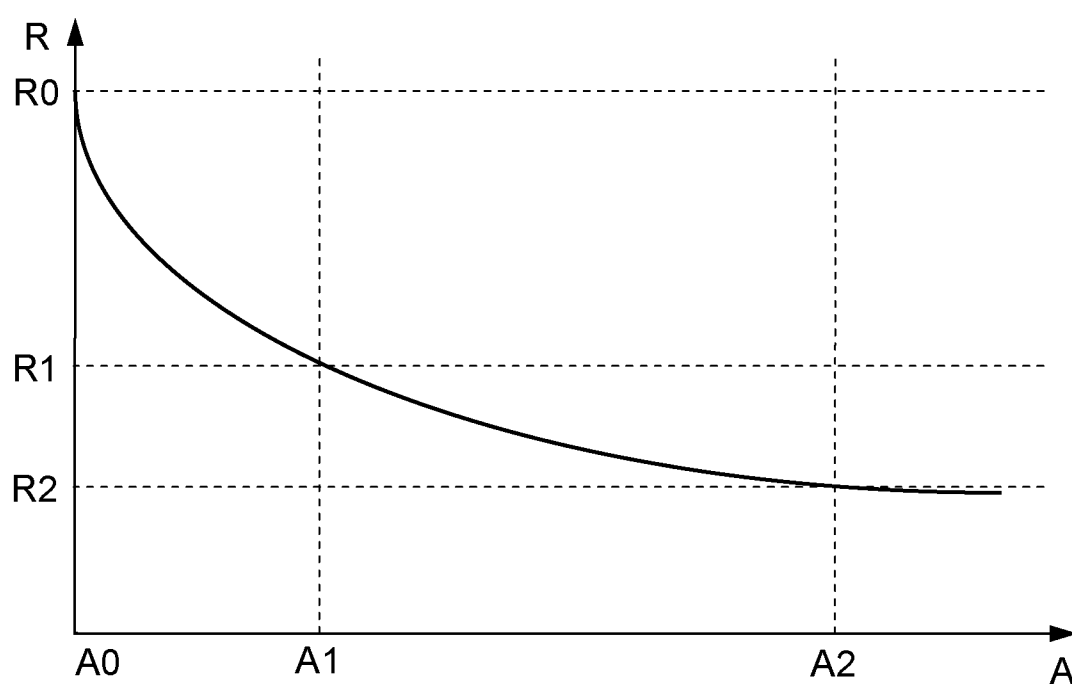


Fig. 5

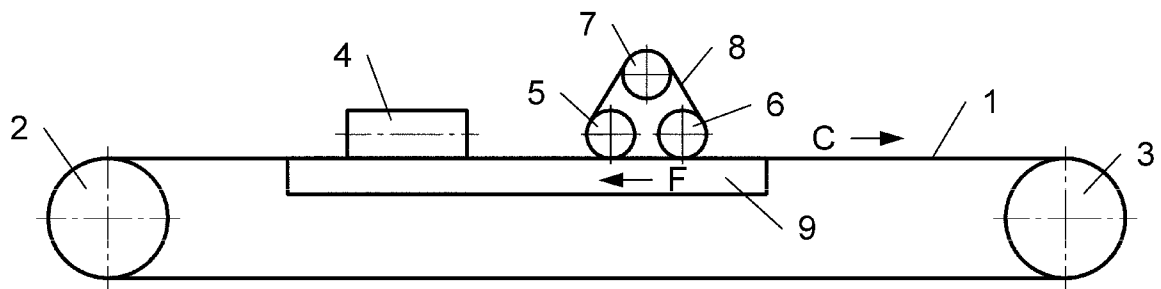


Fig. 6

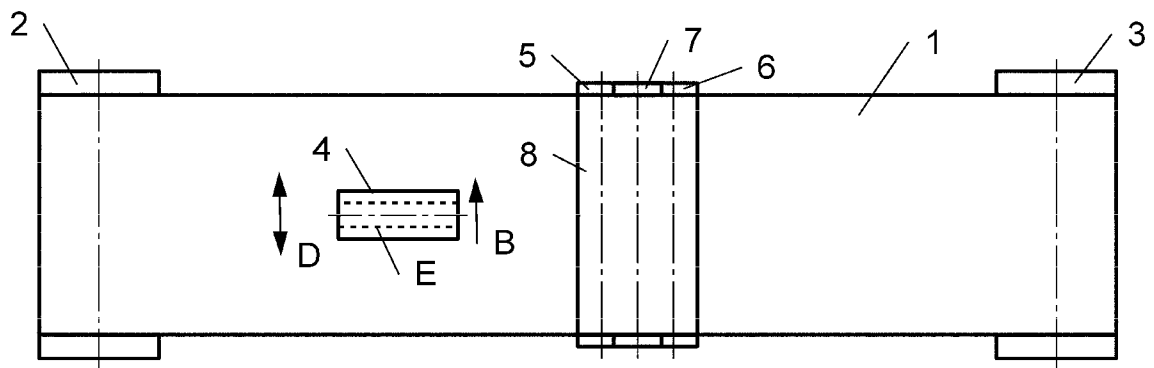


Fig. 7

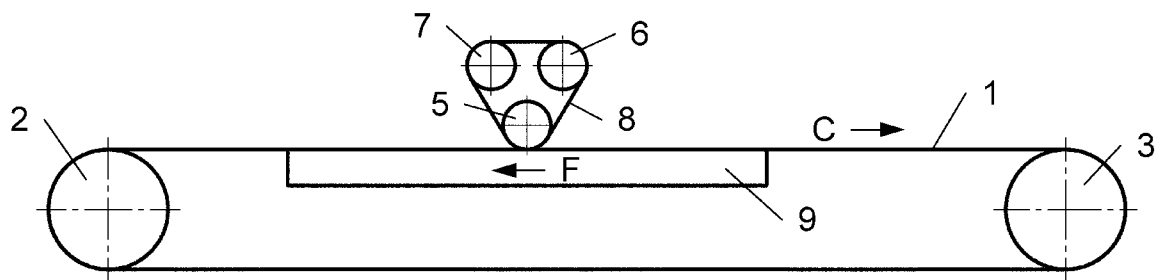


Fig. 8

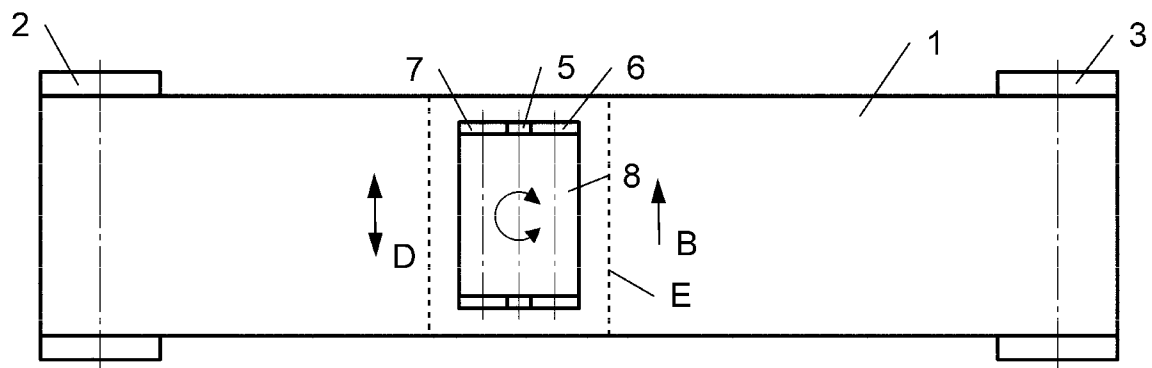


Fig. 9

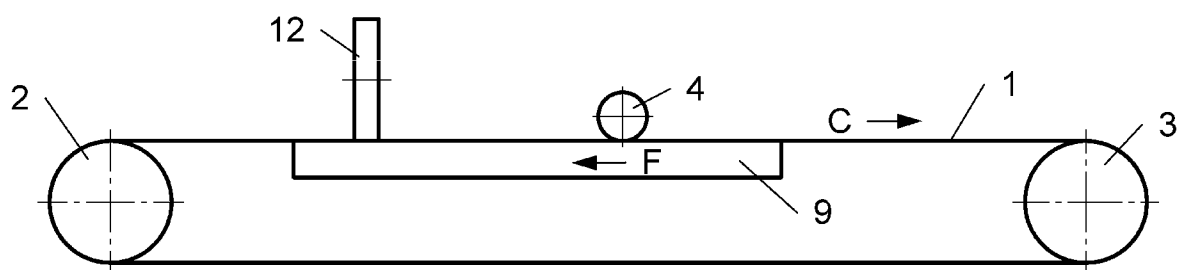


Fig. 10

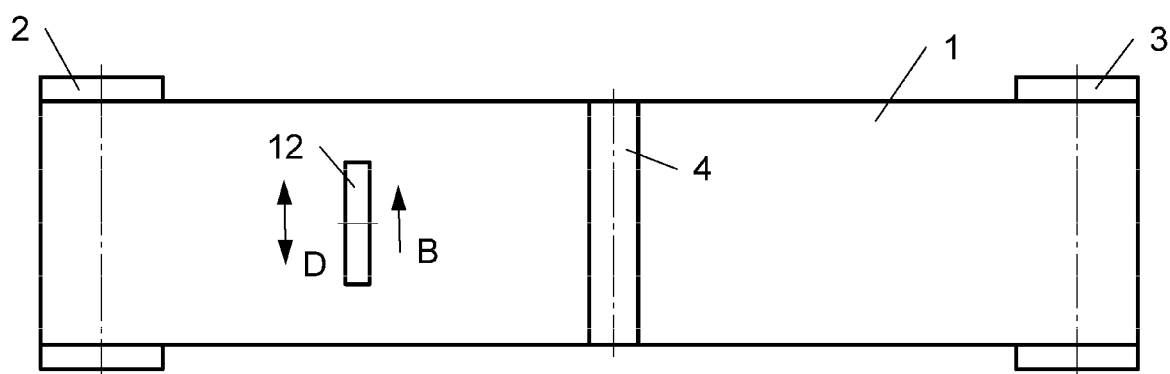


Fig. 11

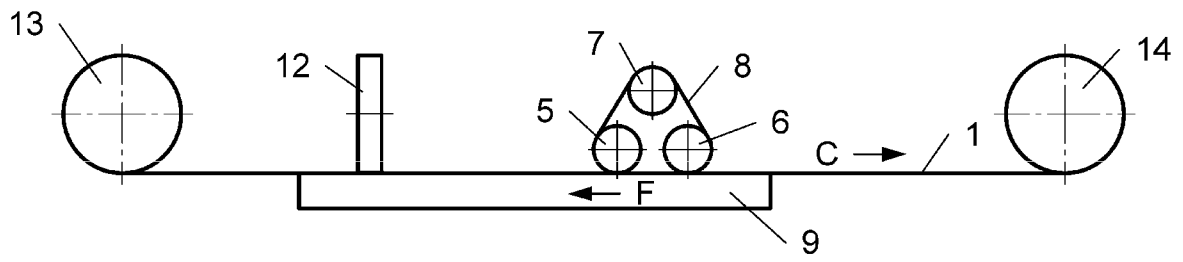


Fig. 12

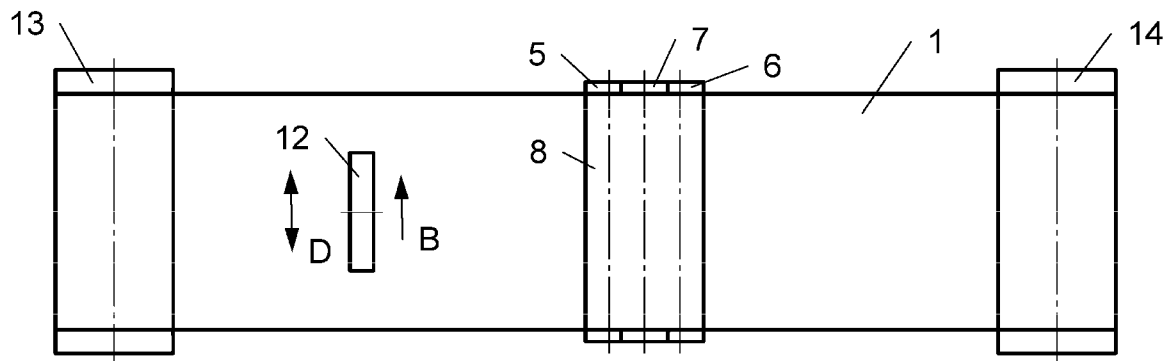


Fig. 13

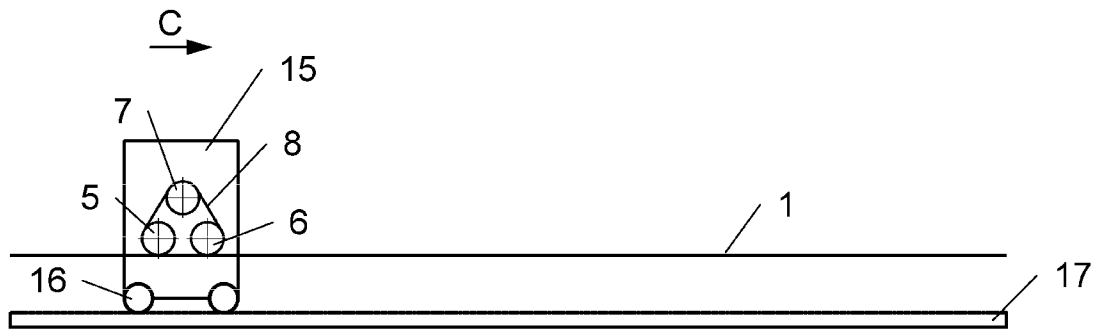


Fig. 14

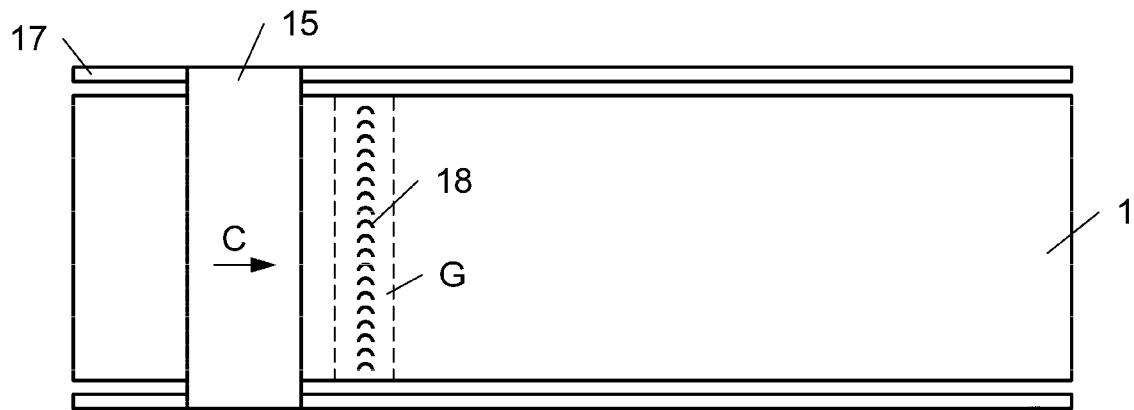


Fig. 15