

(10) **AT 512386 B1 2016-09-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 25/2012
 (22) Anmeldetag: 12.01.2012
 (45) Veröffentlicht am: 15.09.2016

(51) Int. Cl.: **H01B 7/36** (2006.01)
H01B 13/34 (2006.01)
B23K 26/08 (2014.01)
B41M 5/26 (2006.01)
B44B 7/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 3147230 A1
 WO 2011045098 A1
 EP 1705600 A2

(73) Patentinhaber:
 MEDEK & SCHOERNER GMBH
 1142 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
 Lichtscheidl Werner
 1190 Wien (AT)
 Descovich Rudolf
 1090 Wien (AT)
 Hubmayer Leopold
 3071 Böheimkirchen (AT)

(74) Vertreter:
 Patentanwälte Puchberger, Berger & Partner
 Wien (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUR LASERMARKIERUNG VON LANGGESTRECKTEN KÖRPERN

(57) Vorrichtung zur Markierung von langgestreckten Körpern (1) wie beispielsweise Stäbe, Bänder, Kabel, Seile und dergleichen mit einem im Wesentlichen geschlossenen Gehäuse (4), das eine Eintrittsöffnung(8) und eine Austrittsöffnung (9) zur Durchführung des Körpers (1) umfasst und mit einer Laseranordnung (22) zur Bearbeitung der Mantelfläche des Körpers (1), wobei der Körper im Wesentlichen geradlinig durch das Gehäuse (4) geführt ist, wobei zumindest eine Abschirmanordnung (14) zur Abschirmung und/oder Abschwächung von entlang der Mantelfläche (2) der Körper (1) verlaufender Laserstrahlung vorgesehen ist, wobei die Eintrittsöffnung (8) und/oder die Austrittsöffnung (9) größer ausgeführt sind als das Profil des Körpers (1) und wobei ein Austritt von Laserstrahlung durch der Spalt zwischen dem Körper (1) und der Eintrittsöffnung (8) und/oder die Austrittsöffnung (9) durch die Abschirmanordnung (14) verhindert ist.

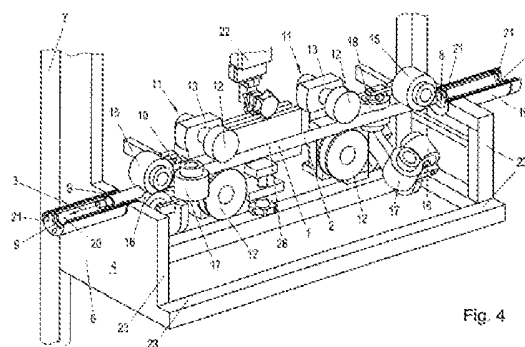


Fig. 4

Beschreibung

VORRICHTUNG ZUR LASERMARKIERUNG VON LANGGESTRECKTEN KÖRPERN

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Markierung von langgestreckten Körpern wie beispielsweise Stäbe, Bänder, Kabel, Seile und dergleichen mit einem im Wesentlichen geschlossenen Gehäuse, das eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung zur Durchführung des Körpers umfasst und mit einer Laseranordnung zur Bearbeitung der Mantelfläche des Körpers, wobei der Körper im Wesentlichen geradlinig durch das Gehäuse geführt ist und wobei zumindest eine Abschirmanordnung zur Abschirmung und/oder Abschwächung von entlang der Mantelfläche der Körpers verlaufender Laserstrahlung vorgesehen ist.

[0002] Derartige Endlosprodukte können auf unterschiedliche Weise wie beispielsweise Extrusion, Ziehen, Strangpressen, Walzen etc. hergestellt sein. Im Falle von Kabeln beispielsweise kann es nötig sein, das Kabelmaterial mit einer Isolierung zu versehen. Diese Isolierung dient einerseits der Abschirmung des leitenden bzw. übertragenden Materials und andererseits dem Schutz des Kabelkerns. Um den Kabelkern bestmöglich gegenüber Umwelteinflüssen zu schützen gibt es je nach Anforderung unterschiedliche Ummantelungsmaterialien und Ummantelungsausführungen. Beispiele für Kabelummantelungs-Werkstoffe sind Polypropylen, PVC, PE oder auch Teflon. In vielen Fällen ist es notwendig den Außenmantel des langgestreckten Körpers mit Markierungen wie Längenmarkierungen, Herstellerinformationen, allgemeinen Informationen oder Warnhinweisen zu versehen. Das Anbringen dieser Markierungen ist insbesondere bei widerstandsfähigen oder flüssigkeitsabweisenden Ummantelungsstoffen wie beispielsweise Teflon technisch sehr aufwendig.

[0003] Beispielsweise kommen sogenannte Inkjet-Verfahren zum Einsatz. Diese sind jedoch in der Wartung der Inkjet-Düsen und aufgrund des schlechten Bedruckungsbildes durch Farbspritzer etc. ineffizient.

[0004] Um die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden, können Laser zur Bearbeitung und Markierung des Mantels des Körpers eingesetzt werden. Vorteile des Lasers sind beispielsweise, dass auch sehr widerstandsfähige Mantelmaterialien bearbeitet werden können, dass Markierungen auch in sehr kleiner Dimension vorgenommen werden können und dass Laserbeschriftungsvorrichtungen im Wesentlichen wartungsfrei sind. Darüber hinaus sind Laseranordnungen frei programmierbar und können beispielsweise auch große Schriftzeichen oder Markierungen auf gewölbten Oberflächen erzeugen. Dem Stand der Technik entsprechende Vorrichtungen zur Beschriftung von langgestreckten Körpern durch Laser weisen den Nachteil auf, dass der Betrieb dieser Vorrichtungen hohen sicherheitstechnischen Aufwand mit sich bringt. Zur Markierung werden Laser mit relativ hoher Leistung eingesetzt. Dabei besteht die Gefahr, dass durch den Austritt eines fehlgeleiteten Laserstrahls Personen verletzt werden oder andere unvorhergesehene Eventualitäten eintreten. Insbesondere gelten für den Betrieb derartiger Laser gesetzliche Bestimmungen, deren Erfüllung in der Regel kostenintensiv ist.

[0005] Ferner ist es auch bekannt, Kunststoffummantelungen oder andere langgestreckte Körper mittels Heißprägeverfahren zu markieren. Auch dieses Verfahren ist insbesondere bei widerstandsfähigen Ummantelungen oder auch bei sehr kleinen Dimensionen von langgestreckten Körpern nicht praktikabel. Speziell bei sehr dünnen Isolationswandstärken, kann das Heißprägeverfahren zum Zerstören der Isolationsschicht führen. Die DE 31 47 230 A1 beispielsweise offenbart eine Vorrichtung zur Farbmarkierung langgestreckter Gegenstände, wobei zur Markierung gegebenenfalls ein Laser eingesetzt wird. Nachteilig an dieser Konstruktion ist, dass keine Schutzvorrichtung vorgesehen ist, um den Austritt von Laserstrahlung zu verhindern. Die WO 2011/045098 A1 zeigt eine Abschirmanordnung für eine Laservorrichtung zur Bearbeitung von Metalloberflächen. Diese Vorrichtung ist jedoch nicht zur Abschirmung von Laserstrahlung bei der Bearbeitung von langgestreckten Objekten wie beispielsweise Kabeln oder Seilen geeignet, da durch deren zylindrische Form die Laserstrahlung in einem Winkel abgestrahlt werden kann, die von einer Bürste nicht erreichbar ist. Ferner ist es bei der Markie-

rung von Lichtwellenleitern oder Glasfaserkabeln durch das in der WO 2011/045098 A1 gezeigte Abschirmelement nicht möglich, jenen Anteil der Laserstrahlung abzuschirmen, der durch das Kabel hindurchtritt. Die DE2511004B1 zeigt eine Vorrichtung, bei der Treibrollen eine teilweise Abschirmung der Laserstrahlung bewirken, bei der jedoch keine ausreichende Abschirmung von entlang der Mantelfläche austretender Strahlung gegeben ist. Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Vorrichtung zur Bearbeitung, insbesondere zur Markierung von gegebenenfalls bewegten, langgestreckten Körpern wie beispielsweise Kabel, Bänder, Seile etc. durch eine Laseranordnung zu schaffen, die im Betrieb einfach und ungefährlich ist, die einfach im Aufbau und somit günstig in der Herstellung ist, und die flexibel in der Anwendung ist.

[0006] Insbesondere umfassen diese Aufgaben, die Vorrichtung derart auszugestalten, dass sie der Laserklasse 1 entspricht. Laserklasse 1 bedeutet, dass die zugängliche Laserstrahlung ungefährlich ist oder dass der Laser in einem geschlossenen Gehäuse vorgesehen ist. Bei langgestreckten Endlosprodukten ist das Vorsehen eines komplett geschlossenen Körpers nicht möglich, da die Vorrichtung zumindest einen Eintritt und einen Austritt für den langgestreckten Körper aufweisen muss. Dennoch ist es erfindungsgemäß möglich, ein de facto geschlossenes Gehäuse dadurch zu bilden, dass die Öffnungen durch den langgestreckten Körper selbst verschlossen sind.

[0007] Ferner umfassen die Aufgaben der Erfindung, eine Vorrichtung zur Lasermarkierung von langgestreckten Körpern zu schaffen, die flexibel in der Anwendung ist. Dies beinhaltet, dass der langgestreckte Körper quer zur Bewegungsrichtung des Körpers in die Vorrichtung einsetzbar sein muss. Insbesondere bei Endlosprodukten ist es nur bedingt möglich den langgestreckten Körper entlang der Bewegungsrichtung in die Vorrichtung einzuführen. Dazu wäre es zwingend notwendig, dass ein freies Ende des Körpers eingeführt werden kann. Bei Endlosprodukten ist dies nur in seltenen Fällen möglich, sodass das Einlegen quer zur Bewegungsrichtung ermöglicht sein muss, ohne dass ein freies Ende benötigt wird.

[0008] Weiters umfassen die Aufgaben der Erfindung, dass durch die erfindungsgemäße Vorrichtung auch Körper markierbar sind, die aufgrund ihrer Beschaffenheit nicht dazu geeignet sind gebogen zu werden. Insbesondere betrifft dies starre Körper, fragile, spröde Körper wie beispielsweise Glasfaserkabel oder auch verhältnismäßig dicke langgestreckte Körper wie beispielsweise Kabel mit dickem Kern und dicker Isolierung, die aufgrund ihrer Steifigkeit nicht biegsam sind. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit auch eine Vorrichtung zu schaffen, die eine Führung des langgestreckten Körpers durch die Vorrichtung ermöglicht, die im Wesentlichen geradförmig oder leicht gebogen ausgeführt ist.

[0009] Die Lösung einer Kombination oben genannter Aufgaben ist notwendig, um eine Vorrichtung zu schaffen, die praktikabel und effizient einsetzbar ist.

[0010] Die erfindungsgemäßen Aufgaben werden dadurch gelöst, dass die Eintrittsöffnung und/oder die Austrittsöffnung größer ausgeführt sind als das Profil des Körpers und dass ein Austritt von Laserstrahlung durch den Spalt zwischen dem Körper und der Eintrittsöffnung und/oder die Austrittsöffnung durch die Abschirmanordnung verhindert ist.

[0011] Weitere vorteilhafte Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind, dass die Eintrittsöffnung und/oder die Austrittsöffnung größer ausgeführt sind als das Profil des Körpers und dass ein Austritt von Laserstrahlung durch den Spalt zwischen dem Körper und der Eintrittsöffnung und/oder die Austrittsöffnung durch die Abschirmanordnung verhindert ist, dass die Abschirmanordnung zumindest ein Abschirmelement umfasst, das den Körper an seiner Mantelfläche berührt, dass die Abschirmanordnung den Körper entlang seinem gesamten Umfang berührt und/oder dass der Körper von der Laseranordnung in einem Bearbeitungsbereich bearbeitet wird, wobei der Bearbeitungsbereich im Gehäuse liegt.

[0012] Ferner kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass entlang des Körpers zwischen dem Bearbeitungsbereich und der Eintrittsöffnung und/oder zwischen dem Bearbeitungsbereich und der Austrittsöffnung eine Abschirmanordnung vorgesehen ist, dass zumindest eine Führungsanordnung zur Führung des Körpers im oder durch das Gehäuse vorgesehen ist, dass

das Gehäuse offenbar ausgeführt ist um beispielsweise das Einlegen des Körpers quer zur Bewegungsrichtung oder Hauptstreckungsrichtung des Körpers zu ermöglichen und/oder dass die Abschirmanordnung und gegebenenfalls die Führungsanordnung offenbar ausgeführt sind, um das Einlegen und/oder Entfernen des Körpers quer zur Bewegungsrichtung des Körpers zu ermöglichen.

[0013] Die Erfindung ist weiters dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmelemente elastisches oder weiches Material umfassen, das bei Kontakt mit dem Körper nachgibt und den Körper gegebenenfalls entlang eines Teilabschnittes der Mantelfläche berührt, dass die Abschirmelemente als Walzen, Bürsten, elastische Körper und/oder Hohlzylinder ausgebildet sind, dass die Abschirmelemente als drehbare Walzen ausgebildet sind, die bei Bewegung des Körpers an diesem abrollen und/oder dass die Abschirmelemente paarweise an diametral gegenüberliegenden Seiten des Körpers angeordnet sind, wobei der Abstand zweier paarweise angeordneter Abschirmelemente kleiner ist, als der Durchmesser des Körpers in diesem Bereich.

[0014] Weitere erfindungsgemäße Merkmale sind, dass eine Bewegungsmessvorrichtung zur Messung der Bewegung des Körpers vorgesehen ist, dass eine Steuerungseinheit zur Steuerung der Laseranordnung, zur Synchronisierung oder Koppelung mit der Bewegungsmessvorrichtung und/oder zur Aktivierung der Laseranordnung bei geschlossenen Abschirmanordnungen und/oder geschlossenem Gehäuse vorgesehen ist und/oder dass die Markierung des Körpers kontinuierlich, durch Bewegung des Körpers oder eines Teilbereichs des Körpers in Bewegungsrichtung durch den Bearbeitungsbereich erfolgt.

[0015] Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgaben, insbesondere zur Erfüllung der Anforderungen an die Sicherheitserfordernisse und die Praktikabilität müssen spezielle Vorkehrungen an der erfindungsgemäßen Vorrichtung getroffen werden.

[0016] Um endlose langgestreckte Körper wie beispielsweise Kabel, Bänder, Stäbe etc. markieren zu können ist es notwendig, dass die Vorrichtung, insbesondere das Gehäuse der Vorrichtung einen Eintritt und einen Austritt für den Körper aufweist. Um den Körper im Wesentlichen geradlinig oder leicht gebogen durch die Vorrichtung zu führen, müssen die Eintrittsöffnung und die Austrittsöffnung im Wesentlichen fluchtend angeordnet sein, jedoch können die Eintrittsöffnung und die Austrittsöffnung aufgrund von Maßtoleranzen der durchgeführten Körper nicht exakt dem Körperquerschnitt oder dem Profil des Körpers entsprechen, sondern müssen ein gewisses Übermaß aufweisen. Dadurch entsteht ein Spalt zwischen dem Körper und dem Rand der Eintrittsöffnung und zwischen dem Körper und dem Rand der Austrittsöffnung. Durch diesen Spalt besteht die Gefahr, dass Laserstrahlung austritt. Um dies zu verhindern sind im Gehäuse Abschirmanordnungen vorgesehen. Diese Abschirmanordnungen sind für die Laserstrahlung undurchdringbar. Gegebenenfalls sind die Abschirmanordnungen auch derart ausgeführt, dass ein Teil des Laserlichts durchdringen kann, der aber keine Gefahr darstellt. Die Abschirmanordnung ist eingerichtet, um den Austritt von Laserlicht, welches im Wesentlichen der Bewegungsrichtung des Körpers folgt, zu verhindern. Dazu sind entlang des Umfangs des Körpers Abschirmelemente vorgesehen, die in bevorzugter Weise einzeln, oder gemeinsam den gesamten Umfang des Körpers umschließen. Mögliche Ausführungen der Abschirmelemente sind beispielsweise flexible Walzen, Bürsten, flexible Blenden, Schablonen etc. Zur Abschirmung von Laserlicht, welches möglicherweise schräg zur Bewegungsrichtung des Körpers Richtung Austrittsöffnung oder Eintrittsöffnung gelangt, sind Eintrittsabschirmungen und Austrittsabschirmungen vorgesehen.

[0017] In der Praxis ist die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung beispielsweise folgende:

[0018] Die Anordnung befindet sich in einem Gehäuse, wobei das Gehäuse eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung aufweist. Um nun den Körper, beispielsweise ein Kabel, in die Vorrichtung einzusetzen, wird das Gehäuse geöffnet. Dazu werden der Gehäuseoberteil und der Gehäuseunterteil voneinander getrennt. Die Teilung des Gehäuses in Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil erfolgt entlang einer Trennungslinie die beispielsweise auch durch die Eintrittsöffnung und die Austrittsöffnung verläuft. Bei Öffnung des Gehäuses ist der darin befindliche Laser außer Funktion gesetzt, sodass auch bei Fehlbedienung durch Öffnung des Gehäuses

ses keine Gefahren entstehen können. Im Gehäuse selbst befindet sich eine Führungsanordnung zur Führung des Körpers. Diese ist insbesondere dazu eingerichtet, eine geradlinige Führung des Körpers durch die Vorrichtung zu ermöglichen. Ferner sind entlang des Körpers Abschirmanordnungen vorgesehen. Um den Körper einzulegen wird nun ein beliebiges Teilelement wie beispielsweise ein Teil des zu beschriftenden Produktes in die Führungsanordnung eingesetzt. Um dies zu ermöglichen kann die Führungsanordnung geöffnet werden, sodass der Körper seitlich eingesetzt werden kann. Auch die Abschirmanordnungen können geöffnet werden, um den Körper quer zur Bewegungsrichtung einzusetzen. Die Eintrittsabschirmanordnung und die Austrittsabschirmanordnung können beispielsweise durch Öffnen des Gehäuses geöffnet werden.

[0019] Ist der Körper in die vorgesehene Position gebracht, so können die Führungsanordnung, die Abschirmanordnungen und das Gehäuse geschlossen werden. Beim Schließen des Gehäuses schließen sich auch die Eintritts- Abschirmanordnung und die Austritts-Abschirmanordnung und die darin angeordneten Blenden. Erst bei geschlossenem Gehäuse ist die Laseranordnung wieder aktivierbar.

[0020] Die Markierung durch den Laser erfolgt in bevorzugter Weise kontinuierlich. Gleichzeitig wird jeweils nur ein kleiner Teilbereich des Körpers bearbeitet. Durch kontinuierliche Fortbewegung entlang der Bewegungsrichtung kann ein beliebiger Teilabschnitt des Körpers, insbesondere jener Teilabschnitt, der sich im Bearbeitungsbereich befindet, bearbeitet werden. Zur Fortbewegung des Körpers durch die erfindungsgemäße Vorrichtung kann ein externer Antrieb des Körpers angeordnet sein. Beispielsweise kommt der Körper aus einer Extrusionsvorrichtung und einer nachgeordneten Kühlvorrichtung welche einen Antrieb zur Bewegung des Körpers entlang der Bewegungsrichtung umfassen. Erfindungsgemäß kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Führungsanordnung Antriebelemente wie beispielsweise angetriebene Walzen umfasst, die den Körper entlang der Bewegungsrichtung bewegen können. Zur Bestimmung der Geschwindigkeit des bewegten Körpers kann eine Bewegungsmessvorrichtung vorgesehen sein. Diese dient einerseits der Messung der bewegten Kabellänge und andererseits der Steuerung der Laseranordnung. In bevorzugter Weise ist zumindest eine der Rollen der Führungsanordnung mit einer Vorrichtung zur Messung der Bewegung des Kabels verbunden.

[0021] Alternativ dazu kann die Messung der Bewegung des Kabels auch durch weitere, dem Stand der Technik entsprechende Vorrichtungen durchgeführt werden.

[0022] Zur Markierung des Körpers werden, wie oben angemerkt, Laser oder laserähnliche Vorrichtungen eingesetzt. Diese umfassen eine Strahlenquelle, die Strahlung unterschiedlicher oder gleicher Wellenlänge mit hoher Intensität auf den gewünschten Bearbeitungsbereich richtet. Die Strahlenquelle ist ferner von einer Anordnung umfasst, die eine Ablenkung des Strahls auf gewünschte Positionen des zu bearbeitenden Bereichs ermöglicht. Grundsätzlich können alle Laser in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet werden, die dazu geeignet sind, zumindest die Oberfläche des Mantels des Körpers in einer Weise zu bearbeiten, dass sichtbare Spuren der Bearbeitung entstehen. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass insbesondere Festkörperlaser wie beispielsweise Nd:YAG oder auch Faserlaser mit einer Wellenlänge von $\lambda = 1064 \text{ nm}$ sowie CO_2 -Laser mit einer Wellenlänge von $\lambda = 10,6 \text{ }\mu\text{m}$ besonders gut geeignet sind. Es wird an dieser Stelle jedoch angemerkt, dass die Angaben der Laserbauart und der Wellenlängen aufgrund am Markt verfügbarer Laser angeführt sind. Selbstverständlich sind auch andere Lasertypen wie Gaslaser, Farbstofflaser, Festkörperlaser etc. einsetzbar.

[0023] Der Laserstrahl trifft bei der Bearbeitung und Markierung des Körpers auf die Oberfläche desselben. Dabei entsteht durch die hohe Intensität der Strahlung eine chemische und/oder physikalische Reaktion, sodass es beispielsweise zu Abtrag von Material, zu Verdampfung von Material, zu Verschmelzung von Material, zu Verfärbung von Material, zu Änderung der Opazität des Materials, zu Änderung der Oberflächenstrukturen und/oder zu anderen Effekten kommt, die eine Markierung des Körpers sinnvoll ermöglichen. Eingesetzte Werkstoffe in der Kabelindustrie, mit welchen Laserbeschriftungen durchgeführt werden können sind beispielsweise Polyamid, Polyethylen, Polypropylen, Polytetrafluorethylen, Polyurethane, Polyvinylchlorid,

Polyvinylidenfluorid, Chloropren, Kautschuk, FEP (Teflon), Perfluoro-Alkyl Alkan, Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer, vernetztes Polyethylen, etc. Bei Rohren kommen beispielsweise Kunststoffe wie Polyethylen, Polypropylen, PVC oder ähnliches zum Einsatz. Auch metallische Verbindungen, Metalle oder ähnliches können durch Laseranordnungen markiert werden. Ferner können Lacke, Harze und andere Oberflächenbeschichtungen durch Bearbeitung mit der erfindungsgemäßen Laseranordnung bearbeitet werden.

[0024] Wie erwähnt wird der Körper kontinuierlich oder unstetig durch die Vorrichtung hindurchbewegt. Je nach Textlänge, Zeichenhöhe, Wiederholrate des Textes bzw. Markierungslänge, Markierungshöhe und Wiederholrate der Markierung reichen die Geschwindigkeiten des zu bewegendes Körpers von geringen Geschwindigkeiten von knapp über 0 m/Min. bis etwa 1000 m/Min. In speziellen Fällen kann durch die Vorrichtung auch ein Körper beschriftet werden, welcher eine Geschwindigkeit von mehreren 1000 m/Min. aufweist.

[0025] Übliche Bearbeitungsgeschwindigkeiten von Kabeln, bei denen beispielsweise 1064nm Laser eingesetzt werden, liegen im Bereich von 10 m/Min. bis 200 m/Min. Dieser Einsatzbereich wird beispielsweise bei der Markierung von extrudierten Kabelummantelungen in der Praxis verwendet.

[0026] Die Abschirmanordnung umfasst ein oder mehrere Abschirmelemente. Diese sind dazu eingerichtet einen Austritt des Laserstrahls durch Spalten an der Eintrittsöffnung und/oder Austrittsöffnung zu verhindern. In bevorzugter Weise umfassen die Abschirmelemente ein Material, das die Laserstrahlung absorbiert, reflektiert oder zumindest teilweise oder vollständig aufhält. Es ist somit eine Eigenschaft der Abschirmelemente, dass sie für Laserlicht undurchdringbar sind oder die Laserstrahlung zumindest soweit abschwächen, dass sie als ungefährlich eingestuft werden kann. Um den Spalt zwischen einer Ein- oder Austrittsöffnung und dem Körper zu schließen, sind die Abschirmelemente in bevorzugter Weise in der Nähe dieser Öffnungen vorgesehen. Ferner berühren die Abschirmelemente den Körper, sodass zwischen Abschirmelement und dem Körper kein Spalt vorgesehen ist. Dadurch ist verhindert, dass Laserlicht parallel zur Bewegungs- oder Erstreckungsrichtung des Körpers austreten kann. Um die Berührung zu dem bewegten Körper effizient zu gestalten, können die Abschirmelemente als Bürsten, als Rollen, als Ringe oder ähnliches ausgeführt sein. Insbesondere sind Walzen aus einem weichen, jedoch für das Laserlicht undurchlässigen Kunst- oder Schaumstoff vorteilhaft.

[0027] Beispiele für Werkstoffe der elastischen Bestandteile der Abschirmelemente sind PUR-Schaumstoff weich, mittel oder fest (RG25 4.0 kPa, RG35 5.0 kPa, oder RG40 6.0 kPa) sowie thermoelastischer Viskoseschaum wie Memoryfoam (RG 50 3.0 kPa).

[0028] Diese Walzen können beispielsweise entlang der Mantelfläche des Körpers angeordnet sein. Bevorzugt berühren die Abschirmelemente einander auch bei nicht eingesetztem Körper. Dies verhindert das Austreten von Laserstrahlung auch wenn kein Körper eingesetzt ist. Die Berührung der Abschirmelemente, insbesondere der Walzen, erfolgt beispielsweise flächig, wobei die Abschirmelemente gegeneinanderwirken und einander elastisch verformen.

[0029] Erfindungsgemäß geschieht die Bearbeitung der Mantelfläche und/oder des Körpers im Gehäuse. Die Laseranordnung befindet sich dabei zumindest teilweise im Gehäuse, wobei maßgebliche Teile wie beispielsweise Netzteile, Steuerungsteile oder auch Strahlungserzeuger außerhalb des Gehäuses liegen können. Der Laserstrahl wird jedoch im Gehäuse freigesetzt, insbesondere im Bearbeitungsbereich.

[0030] Die Abschirmanordnungen sind vorgesehen, um Laserstrahlung abzuschwächen oder abzuschirmen, die sich entlang der Mantelfläche und parallel zur Bewegungsrichtung des Körpers ausbreitet. Dies betrifft besonders jenen Bereich, der sich in unmittelbarer Nähe der Mantelfläche befindet. Die Abschirmung dieses Bereichs ist von besonderer Wichtigkeit, da durch die gerade Führung des Körpers durch das Gehäuse Laserstrahlung austreten könnte. Anzu merken ist, dass unter „im Wesentlichen geradliniger Führung“ des Körpers durch das Gehäuse eine Führung des Körpers entlang einer Geraden, jedoch auch die Führung des Körpers entlang einer leicht gebogenen Kontur, gemeint ist. Insbesondere für starre Körper oder Körper,

die eine hohe Steifigkeit aufweisen, ist eine nahezu geradlinige Führung erforderlich.

[0031] Als Profil des Körpers wird jene Querschnittsfläche bezeichnet, die in einer Ebene des Körpers liegt, deren Normalvektor im Wesentlichen der Bewegungsrichtung des Körpers oder der Hauptstreckungsachse entspricht. Bei zylindrischen Körpern entspricht das Profil somit einem Kreis, bei bandförmigen Körpern dem Bandquerschnitt.

[0032] Zur Verbesserung der Sicherheit umfasst die Vorrichtung mehrere Sensoren, die direkt oder über eine Steuerungseinheit mit der Laseranordnung verbunden sind. Durch diese Sensoren wird beispielsweise detektiert, ob das Gehäuse geschlossen ist und/oder ob die Abschirmanordnungen geschlossen sind.

[0033] Erst wenn alle Sicherheitseinrichtungen in ihrem betriebsbereiten Zustand sind, ist die Laseranordnung aktiviert und kann zur Bearbeitung des Körpers eingesetzt werden. Insbesondere betrifft dies jene Sicherheitseinrichtungen, die dazu notwendig sind, das Austreten von Laserstrahlung aus dem Gehäuse zu verhindern. Zu diesem Zweck müssen zumindest das Gehäuse und die Abschirmanordnungen geschlossen sein. Durch das Vorsehen von Mikroschaltern oder ähnlichen Schaltern am Gehäuse und an den Abschirmanordnungen kann deren Stellung bestimmt werden.

[0034] In weiterer Folge wird die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand ausgewählter Ausführungsbeispiele weiter beschrieben.

[0035] Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht der maßgeblichen Teile einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0036] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit geöffnetem Gehäuse.

[0037] Fig. 3 zeigt ein Detail des Schnittes folgend der Schnittlinie C-C aus Fig. 1.

[0038] Fig. 4 zeigt eine Schrägansicht ausgewählter Details einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit geöffnetem Gehäuse.

[0039] Die Fig. 5a, 5b und 5c zeigen jeweils Detailansichten der erfindungsgemäßen Abschirmanordnung.

[0040] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Blickrichtung ist in der vorliegenden Figur im Wesentlichen parallel zur Bewegungsrichtung 3 und/oder zur Hauptstreckungsrichtung des Körpers 1. Die Vorrichtung umfasst ein Grundgestell 7 an welchem ein Gehäuse 4 vorgesehen ist. Das Gehäuse 4 umfasst ein Gehäuseoberteil 5 sowie ein Gehäuseunterteil 6, wobei die beiden Gehäuseteile 5 und 6 einander entlang einer Trennlinie 23 zumindest berühren. Im Bereich der Trennlinie ist die Austrittsöffnung 9 vorgesehen. Korrespondierend zur Austrittsöffnung 9 ist auf der gegenüberliegenden Seite des Gehäuses die Eintrittsöffnung 8 vorgesehen. In der vorliegenden Ausführung ist das Gehäuse offenbar ausgeführt. Im Speziellen kann der Gehäuseoberteil 5 entlang Teilen des Grundgestells 7 verschoben werden, um das Gehäuse entlang der Trennlinie 23 zu öffnen. Zur Bewegung des Gehäuseteils ist ein Handgriff 10 vorgesehen. Ferner umfasst die Vorrichtung eine Steuerungseinheit 24. Diese kann Steuerungsfunktionen wie beispielsweise die Steuerung der Laseranordnung, die Steuerung der Führungsanordnung, oder weitere Steuerungsfunktionen übernehmen.

[0041] Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit geöffnetem Gehäuse 4. Die Blickrichtung erfolgt im Wesentlichen normal zur Bewegungsrichtung 3 und zur Hauptstreckungsrichtung des Körpers 1. Das Gehäuse umfasst ein Gehäuseoberteil 5, welches über einen Handgriff 10 vom Gehäuseunterteil 6 weg bewegt werden kann. Durch diese Bewegung öffnet sich das Gehäuse 4 entlang der Trennlinie 23.

[0042] Im Inneren des Gehäuses sind eine Laseranordnung 22, eine oder mehrere Führungsanordnungen 11 sowie zwei Abschirmanordnungen 14 vorgesehen. Die Abschirmanordnungen 14 befinden sich im Wesentlichen im Bereich der Eintrittsöffnung 8 bzw. im Bereich der Aus-

trittsöffnung 9. Diese Öffnungen sind im Gehäuse vorgesehen, um langgestreckte Körper 1, insbesondere Endlosprodukte durch das Gehäuse zu führen. Die in der vorliegenden Ansicht rechts befindliche Abschirmanordnung 14 ist in geöffneter Stellung dargestellt. Die in der vorliegenden Darstellung links vorgesehene Abschirmanordnung 14 ist in geschlossener Stellung dargestellt. Die Abschirmanordnungen sind offenbar, um das Einführen des Körpers 1 zu erleichtern. Auch die Führungsanordnungen 11 sind derart ausgeführt, dass ein seitliches Einführen des Körpers 1 ermöglicht ist. Unter seitliches Einführen ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass der Körper in einer Richtung in die Vorrichtung eingelegt oder eingesetzt wird, die von der Bewegungsrichtung 3 des Körpers 1 abweicht. Dies bringt in der Praxis den Vorteil, dass kein freies Ende des Körpers benötigt wird. Es kann ein beliebiges Zwischenstück des Körpers seitlich in die Vorrichtung eingesetzt werden. Dazu ist es ebenfalls nötig auch die Eintrittsöffnung 8 sowie die Austrittsöffnung 9 derart auszuführen, dass ein seitliches Einsetzen des Körpers 1 ermöglicht ist. In der vorliegenden Ausführung geschieht dies durch die Trennlinie 23 des Gehäuses, die in bevorzugter Weise durch die Eintrittsöffnung 8 und durch die Austrittsöffnung 9 verläuft.

[0043] Die Laseranordnung bzw. der Bearbeitungsbereich 26 ist in der vorliegenden Ausführungsform zwischen den beiden Abschirmanordnungen 14 vorgesehen. Der Bearbeitungsbereich der verwendeten Laseranordnung entspricht beispielsweise einer Art Pyramide mit rechteckigem Boden, deren Spitze an einem der Ablenkspiegel im Inneren des Laserkopfes entsteht, der rechteckförmige Bereich aus dem Laserkopf herausführt und bei einem senkrecht (nach unten) gemessenem Arbeitsabstand von beispielsweise 254mm die Maße 152 mm x 278 mm aufweist. Auf dieser planen Fläche ist der Laserfokus minimal und weist dort die höchste Energiedichte auf. Je nach eingesetzter Planfeldoptik verändern sich die Abmaße des Arbeitsbereichs. Die beiden Abschirmanordnungen wiederum sind zwischen der Eintrittsöffnung 8 und der Austrittsöffnung 9 angeordnet. An dieser Stelle sei Angemerkt, dass bei Änderung der Produktionsrichtung die Eintrittsöffnung und die Austrittsöffnung ihre Definitionen wechseln. Der Körper 1 ist durch eine oder mehrere Führungsanordnungen 11 geführt. Die Führung erfolgt im Wesentlichen entlang einer Geraden. Der Körper 1 kann im Wesentlichen geradlinig durch die Vorrichtung durchgeführt werden. Um dennoch das Austreten von Laserstrahlung zu verhindern, sind mehrere Schutzmaßnahmen getroffen. Einerseits ist das Gehäuse schließbar. Weitere Maßnahmen sind das Vorsehen der Abschirmanordnung sowie eine Eintrittsabschirmanordnung 19 und eine Austrittsabschirmanordnung 20. In diesen sind jeweils Blenden 21 vorgesehen. Die Trennlinie 23 verläuft auch durch die Eintrittsabschirmanordnung 19 und die Austrittsabschirmanordnung 20. In bevorzugter Weise ist der obere Teil der Abschirmanordnung des Eintritts und des Austritts am Gehäuseoberteil vorgesehen und der untere Teil der Abschirmanordnungen 19 und 20 am Gehäuseunterteil. Bei Öffnung des Gehäuses trennt sich somit das Gehäuse sowie die Abschirmanordnungen 19 und 20 entlang der Trennlinie 23. Beim Schließen, schließen sich die genannten Komponenten entlang der Trennlinie 23.

[0044] Fig. 3 zeigt eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung und/oder der maßgeblichen Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der Schnittrlinie C-C aus Fig. 1. Dabei ist jener Ausschnitt dargestellt, der maßgebliche Teile umfasst. In dem Gehäuse 4 sind eine Laseranordnung 22, Führungsanordnungen 11 sowie Abschirmanordnungen 14 vorgesehen. Der Körper ist durch die Führungsanordnungen 11 und gegebenenfalls auch durch die Abschirmanordnungen 14 geführt. Diese Führung geschieht im Wesentlichen geradlinig in Richtung der Haupterstreckungsachse des langgestreckten Körpers 1. Die Führungsvorrichtung umfasst Führungsräder 12 die bevorzugt als Führungsrollen und Gegendruckrollen ausgeführt sind und paarweise gegeneinander wirken. Der Abstand zwischen zwei paarweise angeordneten Führungsrädern entspricht im Wesentlichen der Dicke des geführten Körpers 1. Um die Führungsanordnung an die Dicke des Körpers anpassen zu können ist zumindest eines der paarweise angeordneten Führungsräder beweglich angeordnet. Die Führungsanordnung kann geöffnet werden, der Körper kann seitlich eingesetzt werden, und das beweglich angeordnete Führungsräder kann auf den Körper gedrückt werden um den Körper zwischen dem paarweise angeordneten Führungsrädern einzuklemmen.

[0045] Ferner kann eines der Führungsräder, bevorzugt die Gegendruckrolle, als Teil einer Bewegungsmeßvorrichtung ausgebildet sein. Diese misst durch Abrollen des Rades die zurückgelegte Wegstrecke des Körpers 1. Insbesondere kann auch die zurückgelegte Wegstrecke pro Zeit gemessen werden.

[0046] Die Abschirmanordnungen umfassen jeweils mehrere Abschirmelemente. In der vorliegenden Ausführung sind pro Abschirmanordnung vier Abschirmelemente angeordnet, wobei in dem vorliegenden Schnitt nur drei sichtbar sind. Auch die Abschirmanordnung ist offenbar ausgebildet. Zumindest eines, bevorzugt mehrere Abschirmelemente sind beweglich ausgeführt, um ein Einführen des Körpers 1 auch quer zur Bewegungsrichtung zu ermöglichen. Die in dieser Darstellung rechte Abschirmanordnung 14 ist in geöffneter Stellung dargestellt. Die in der Darstellung links gelegene Abschirmanordnung ist geschlossen dargestellt. In der vorliegenden Ausführung sind die Abschirmelemente als flexible Walzen ausgebildet. Diese sind derart zum Körper 1 positioniert, sodass die Elemente an dem Körper anliegen und/oder von diesen zumindest teilweise eingedrückt sind. Durch die flexible Ausgestaltung der Abschirmelemente passt sich die Oberfläche des Abschirmelementes an die Oberfläche des Körpers an. Die Abschirmelemente sind somit zumindest teilweise der Oberflächenform des Körpers 1 angepasst. In der vorliegenden Ausführung umfassen die Abschirmanordnungen jeweils vier Abschirmelemente die wiederum jeweils paarweise gegeneinander wirken. Beispielsweise ist ein erstes Abschirmelement 15 und ein zweites Abschirmelement 16 walzenförmig ausgebildet, wobei die drehbar angeordneten Walzen jeweils eine Drehachse aufweisen, die im Wesentlichen orthogonal zur Bewegungsrichtung des Körpers 1 verläuft. Ferner verlaufen die Achsen durch die Rotationsachsen der zylinderförmigen Außenflächen der Walzen. Die beiden Achsen verlaufen im Wesentlichen parallel. Der Abstand zwischen den beiden Abschirmelementen ist zumindest kleiner als die Dicke des Körpers in diesem Bereich. Bevorzugt berühren die Walzen einander auch bei nicht eingesetztem Körper. Dies verhindert das Austreten von Laserstrahlung bei nicht eingesetztem Körper. Auch bei eingesetztem Körper können die Walzen einander in jenem Bereich berühren, in dem sie nicht an dem Körper 1 anliegen. Dies erhöht die Sicherheit gegen das Austreten von Laserstrahlung. Dadurch werden die Walzen an den Körper gedrückt und umschließen diesen jeweils teilweise. Dargestellt ist dies durch den geradlinigen Abschnitt der Walze im Bereich des Körpers 2. Bei Fortbewegung des Körpers 1 drehen sich die Walzen und rollen an dem Körper 1 ab. Dabei wird der Körper von den Walzen entlang eines Teilbereichs seines Umfangs berührt.

[0047] Ein zweites Walzenpaar, und deren Drehachsen sind im Wesentlichen 90° verdreht zu dem ersten Walzenpaar angeordnet. Auch die Drehachsen des dritten Abschirmelements 17 und des vierten Abschirmelements 18 verlaufen orthogonal zur Bewegungsrichtung des Körpers 1. In der vorliegenden Darstellung ist aufgrund der Schnittführung nur das vierte Abschirmelement 18 zu sehen. Grundsätzlich ist die Anordnung der Walzen nicht auf die dargestellte Ausführung beschränkt. Es eignet sich jede Anordnung der Walzen die eine Berührung des Körpers 1 entlang seines gesamten Umfangs ermöglicht.

[0048] Ferner sind eine Eintrittsöffnung 8, eine Austrittsöffnung 9, eine Eintritts- Abschirmanordnung 19 und eine Austrittsabschirmanordnung 20 vorgesehen. Die Abschirmanordnungen umfassen Blenden 21. Zusammen mit den Abschirmanordnungen 14 sind sie eingerichtet, um ein Austreten des Laserlichts, insbesondere entlang der Haupterstreckungsrichtung des Körpers 1 zu verhindern. Auch die Blenden 21 weisen zu dem Körper 1 einen Spalt auf. Um ein Austreten von Laserstrahlung durch diesen Spalt zu verhindern sind die Abschirmelemente 15, 16, 17, 18 der Abschirmanordnung 14 vorgesehen. Die Abschirmelemente berühren den Körper 1 wodurch kein Spalt zwischen den Abschirmelementen und dem Körper 1 besteht.

[0049] Fig. 4 zeigt eine Schrägansicht einer geöffnerten erfindungsgemäßen Vorrichtung. Dabei ist starr mit dem Gehäuse 4 bzw. mit dem Grundgestell 7 der Gehäuseunterteil 6 verbunden. Der Gehäuseoberteil 5 ist in dieser Stellung hochgefahren und nicht abgebildet. Im Gehäuse 4 ist wiederum ein Körper 1, in einer Führungsanordnung 11 geführt, angeordnet. Diese umfasst paarweise angeordnete Führungsräder 12 wobei in bevorzugter Weise eines der Führungsräder ein Rad einer Bewegungsmeßvorrichtung 13 ist. Diese misst wie angemerkt die Geschwindig-

keit und/oder die zurückgelegte Wegstrecke des Körpers 1. Ferner sind im Bereich der Eintrittsöffnung 8 und der Austrittsöffnung 9 jeweils eine Abschirmanordnung 14 vorgesehen. Diese Abschirmanordnungen umfassen jeweils mehrere Abschirmelemente. Die in der vorliegenden Darstellung links befindliche Abschirmanordnung ist in geschlossener Stellung dargestellt. Die rechts liegende Abschirmanordnung 14 ist in geöffneter Stellung dargestellt. Beide Abschirmanordnungen lassen sich öffnen und schließen.

[0050] Die Abschirmelemente sind jeweils paarweise angeordnet und walzenförmig ausgeführt. Die Walzen umfassen einen verhältnismäßig weichen Werkstoff, der insbesondere weicher ist als der Körper 1. Bei Berührung der Walzen mit dem Körper werden diese eingedrückt. In der rechten Abschirmanordnung 14 sind das zweite Abschirmelement 16 und das dritte Abschirmelement 17 nach unten weggeklappt. Durch Schließen des Klappmechanismus kann diese Abschirmanordnung geschlossen werden, womit sie im Wesentlichen der links dargestellten Abschirmanordnung entspricht.

[0051] Im Bereich der Eintrittsöffnung 8 ist eine Eintrittsabschirmanordnung 19 mit Blenden 21 vorgesehen. Die Blenden 21 weisen eine Öffnung und/oder eine Freistellung auf, die im Wesentlichen dem Querschnitt des Körpers entspricht. Jedoch ist ein Teil der Eintrittsabschirmanordnung und der dazugehörigen Blenden 21 am Gehäuseunterteil und einer am Gehäuseoberteil angeordnet. Erst durch Schließen des Gehäuses wird die Abschirmanordnung komplettiert. Die Freistellungen in den zusammengeführten Blenden entsprechen im Wesentlichen dem Querschnitt des Körpers 1. Jedoch ist ein gewisses Übermaß notwendig, um einen Kontakt des Körpers mit den Blenden zu vermeiden. Dieses Übermaß resultiert in einem Spalt zwischen dem Körper und der Eintrittsabschirmanordnung. Um ein Austreten von Laserlicht durch diesen Spalt zu vermeiden ist eine Abschirmanordnung 14 vorgesehen.

[0052] Ebenso verhält es sich mit der Austrittsabschirmanordnung 20, welche im Bereich der Austrittsöffnung 9 vorgesehen ist. Auch diese umfasst Blenden 21 die durch Schließen des Gehäuses eine Freistellung aufweisen, die im Wesentlichen dem Querschnitt des Körpers mit einem gewissen Übermaß entsprechen. Auch dieser Spalt wird in bevorzugter Weise durch die Abschirmanordnung 14 für einen Austritt des Laserlichts geschlossen.

[0053] Der Körper 1 ist in dieser Zeichnung schematisch dargestellt und im Bereich der Eintritts- und Austrittsöffnungen abgebrochen. In der Praxis kommen langgestreckte Körper zum Einsatz, deren Länge im Wesentlichen einem Vielfachen der Breite der vorliegenden Anordnung entspricht. Insbesondere Endloskörper wie Bänder, Kabel, Seile etc. können durch die vorliegende Vorrichtung bearbeitet werden. Der Laser bzw. der Bearbeitungsbereich 26, in dem der Körper von dem Laser bearbeitet wird, ist im Bereich zwischen den Abschirmanordnungen 14 vorgesehen. Die Laserstrahlung ist auf den Mantel bzw. auf einen Abschnitt des Mantels des Körpers 1 der im Bearbeitungsbereich 26 der Vorrichtung liegt gerichtet. Durch die Strahlung kann die Oberfläche des Körpers bearbeitet werden. Insbesondere ist die Steuerung der Laseranordnung mit der Fortbewegung des Körpers 1 synchronisiert oder gekoppelt.

[0054] Die Fig. 5a bis 5c zeigen unterschiedliche Ansichten einer möglichen Ausgestaltung einer Abschirmanordnung 14. Fig. 5a zeigt eine Ansicht von Vorne mit einem ersten Abschirmelement 15, einem zweiten Abschirmelement 16 und einem dritten Abschirmelement 17. Das vierte Abschirmelement 18 ist in dieser Ansicht hinter dem dritten Abschirmelement 17 liegend - und nicht sichtbar. Der Körper 1 ist durch die Abschirmanordnung 14 hindurchgeführt. Durch die elastische Ausgestaltung der walzenförmigen Abschirmelemente ist der Körper 1 zumindest teilweise umschlossen. Fig. b zeigt eine weitere Ansicht, wobei die Blickrichtung im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung und zur Bewegungsrichtung 3 des Körpers 1 verläuft. Wiederum angeordnet sind jeweils paarweise vier Abschirmelemente. Ein erstes Abschirmelement 15 das gegen ein zweites Abschirmelement 16 drückt, sowie ein drittes Abschirmelement 17, das gegen ein viertes Abschirmelement 18 drückt. Im Bereich des Körpers 1 sind die Abschirmelemente eingedrückt und im Wesentlichen dem Körper folgend ausgebildet. Dennoch weisen die Abschirmelemente eine gewisse Steifigkeit auf. Diese resultiert in minimalen Spaltenbereichen 25. Um auch diese Spaltenbereiche 25 zu schließen ist das zweite Walzenpaar, welches

das dritte und das vierte Abschirmelement 17, 18 umfasst, 90° verdreht zu dem ersten Paar von Abschirmelementen angeordnet. Diese Konfiguration stellt eine Möglichkeit der Abschirmung von Laserstrahlung um den Körper parallel zur Bewegungsrichtung dar. Um den technischen Effekt der Abschirmung zu erzielen ist es wichtig, dass zumindest jeder Teilbereich der Mantelfläche 2 des Körpers 1 von einer Abschirmanordnung 14 und/oder einem Abschirmelement berührt ist.

[0055] Fig. 5c zeigt die Schrägansicht der Ausführungsform der Abschirmanordnung 14 mit mehreren, paarweise gegeneinander wirkenden Abschirmelementen sowie einem hindurchgeführten Körper 1.

[0056] Die Ausführungsform der Abschirmelemente als Walzen ist eine mögliche Ausführungsform. Beispielsweise können statt drehenden Walzen auch stillstehende Walzen verwendet werden. Auch bürstenförmige Körper sowie blendenförmige Körper die rund um den Körper 1 angeordnet sind können eingesetzt werden. Die rotierenden Walzen haben gegenüber feststehenden Bürsten oder Schleifelementen den Vorteil, dass durch die Rotation ein geringerer Schlupf zwischen dem bewegten Körper und dem Abschirmelement auftritt. Der Schlupf resultiert zwangsläufig in Reibung und in Abtrag bzw. Verschleiß an den Abschirmelementen oder an der Oberfläche des Körpers. Insbesondere bei harten, glatten Körpern ist jedoch das Vorsehen von Bürsten oder feststehenden Schaumstoffkörpern möglich.

[0057] An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich die Erfindung nicht auf die angeführten Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere, dem Erfindungsgedanken entsprechende Ausführungen ergeben sich auch aus Kombinationen einzelner oder mehrerer Merkmale, die aus der gesamten Beschreibung, den Figuren und/oder den Ansprüchen zu entnehmen sind. Somit sind auch Ausführungen offenbart, die aus Kombinationen von Merkmalen bestehen, die aus unterschiedlichen Ausführungsbeispielen stammen. Die Figuren sind zumindest teilweise schematische Darstellungen, wobei die Dimensionen und Proportionen von weiteren, zeichnerisch nicht dargestellten, Ausführungsformen oder Merkmalen sowie von realen Ausführungen abweichen können.

BEZUGSZEICHENLISTE:

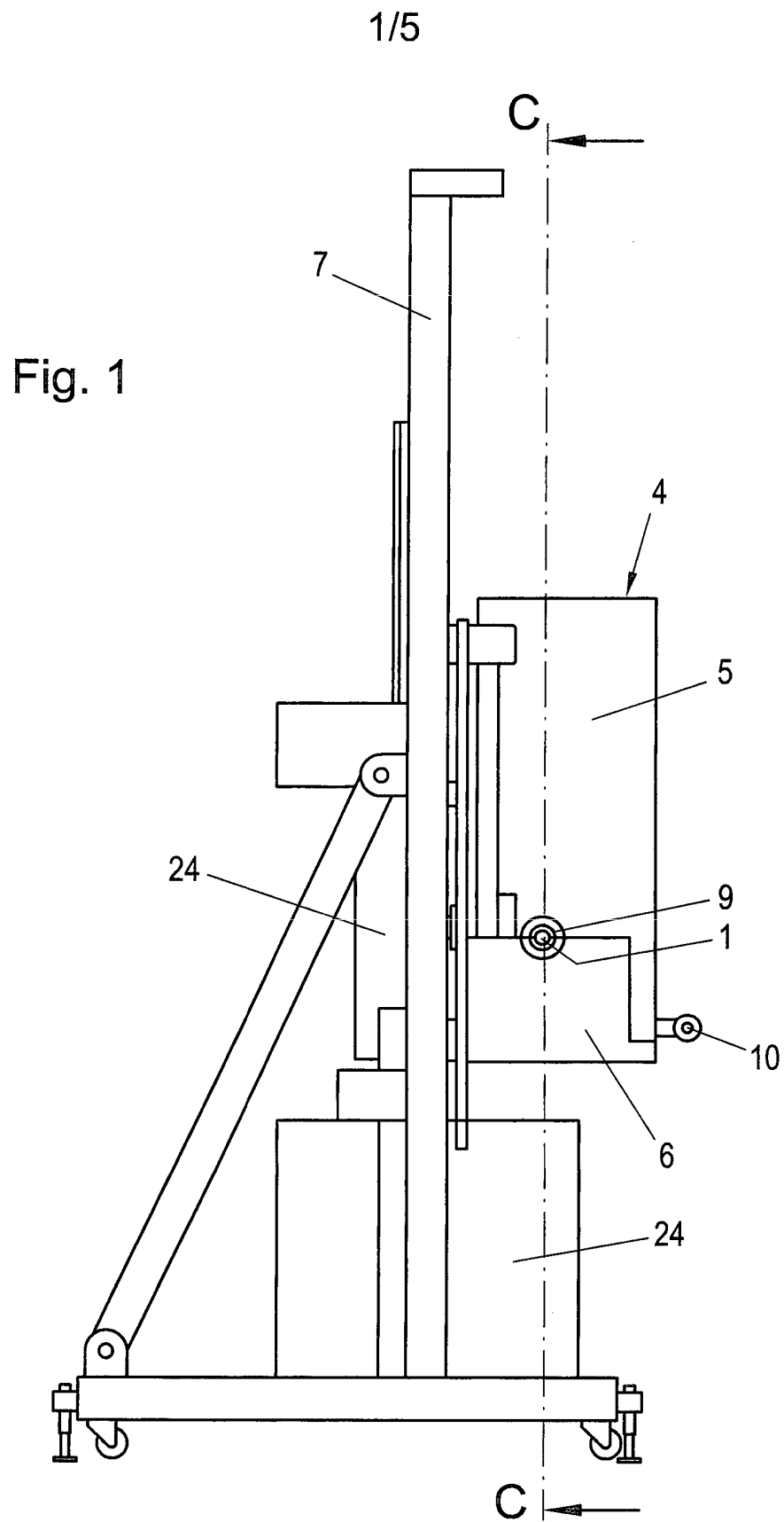
1. Körper
2. Mantelfläche (des Körpers)
3. Bewegungsrichtung
4. Gehäuse
5. Geh. Oberteil
6. Geh. Unterteil
7. Grundgestell
8. Eintrittsöffnung
9. Austrittsöffnung
10. Handgriff
11. Führungsanordnung
12. Führungsrads
13. Bewegungsmessvorrichtung
14. Abschirmanordnung
15. Erstes Abschirmelement
16. Zweites Abschirmelement
17. Drittes Abschirmelement
18. Viertes Abschirmelement
19. Eintritts Abschirmanordnung
20. Austritts Abschirmanordnung
21. Blende (Abschirmanordnung)
22. Laseranordnung
23. Trennlinie (Gehäuse)
24. Steuerungseinheit
25. Spaltenbereich
26. Bearbeitungsbereich

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Markierung von langgestreckten Körpern (1) wie beispielsweise Stäbe, Bänder, Kabel, Seile und dergleichen mit einem im Wesentlichen geschlossenen Gehäuse (4), das eine Eintrittsöffnung (8) und eine Austrittsöffnung (9) zur Durchführung des Körpers (1) umfasst und mit einer Laseranordnung (22) zur Bearbeitung der Mantelfläche des Körpers (1), wobei der Körper (1) im Wesentlichen geradlinig durch das Gehäuse (4) geführt ist und wobei zumindest eine Abschirmanordnung (14) zur Abschirmung und/oder Abschwächung von entlang der Mantelfläche (2) der Körper (1) verlaufender Laserstrahlung vorgesehen ist, wobei die Eintrittsöffnung (8) und/oder die Austrittsöffnung (9) größer ausgeführt sind als das Profil des Körpers (1), wobei ein Austritt von Laserstrahlung durch den Spalt zwischen dem Körper (1) und der Eintrittsöffnung (8) und/oder der Austrittsöffnung (9) durch die Abschirmanordnung (14) verhindert ist, wobei die Abschirmanordnung (14) zumindest ein Abschirmelement (15, 16, 17, 18) umfasst, das den Körper (1) an seiner Mantelfläche (2) berührt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmelemente (15,16,17,18) elastisches oder weiches Material umfassen, das bei Kontakt mit dem Körper (1) nachgibt und den Körper (1) entlang eines Teilabschnittes der Mantelfläche (2) berührt, und dass die Abschirmelemente (15,16,17,18) als drehbare Walzen ausgebildet sind, die bei Bewegung des Körpers (1) an diesem abrollen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmanordnung (14) den Körper (1) entlang seinem gesamten Umfang berührt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Körper (1) von der Laseranordnung (22) in einem Bearbeitungsbereich (26) bearbeitet wird, wobei der Bearbeitungsbereich (26) im Gehäuse (4) liegt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang des Körpers (1) zwischen dem Bearbeitungsbereich (26) und der Eintrittsöffnung (8) und/oder zwischen dem Bearbeitungsbereich (26) und der Austrittsöffnung (9) eine Abschirmanordnung (14) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Führungsanordnung zur Führung des Körpers (1) im oder durch das Gehäuse (4) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (4) offenbar ausgeführt ist um das Einlegen des Körpers (1) quer zur Bewegungsrichtung (3) des Körpers (1) zu ermöglichen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmanordnung (14) und gegebenenfalls die Führungsanordnung (11) offenbar ausgeführt sind, um das Einlegen des Körpers (1) quer zur Bewegungsrichtung (3) des Körpers (1) zu ermöglichen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmelemente (15,16,17,18) als Walzen, Bürsten, elastische Körper und/oder Hohlzylinder ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmelemente (15,16,17,18) paarweise an diametral gegenüberliegenden Seiten des Körpers (1) angeordnet sind, wobei der Abstand zweier paarweise angeordneter Abschirmelemente (15,16,17,18) kleiner ist, als der Durchmesser des Körpers (1) in diesem Bereich.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Bewegungsmessvorrichtung (13) zur Messung der Bewegung des Körpers (1) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuerungseinheit (24) zur Steuerung der Laseranordnung (22), zur Synchronisierung oder Koppelung mit der Bewegungsmessvorrichtung (13) und/oder zur Aktivierung der Laseranordnung (22) bei geschlossenen Abschirmanordnungen (14) und/oder geschlossenem Gehäuse (4) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Markierung des Körpers (1) kontinuierlich, durch Bewegung des Körpers (1) in Bewegungsrichtung (3) durch den Bearbeitungsbereich (26) erfolgt

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen



2/5

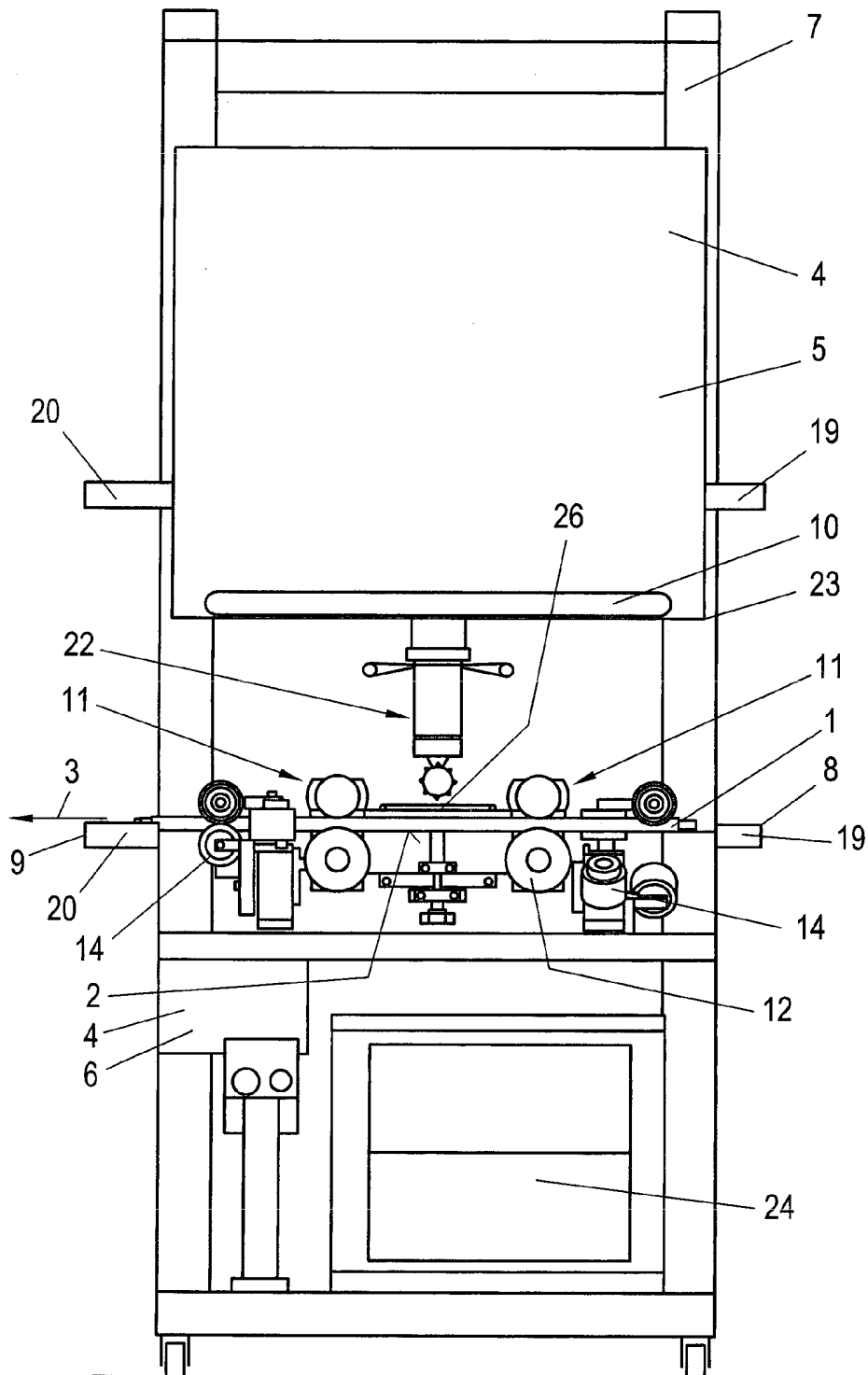


Fig. 2

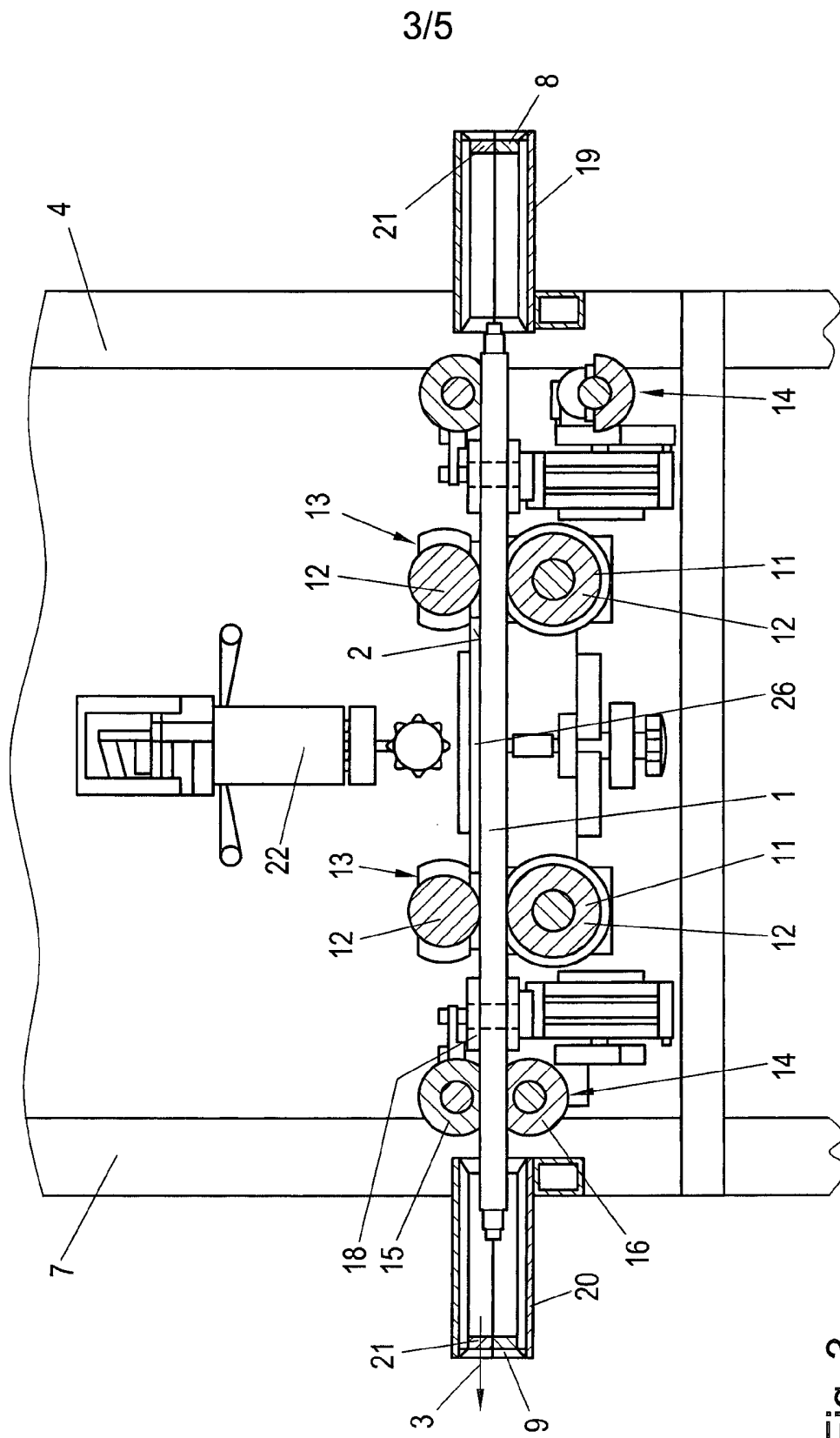


Fig. 3

4/5

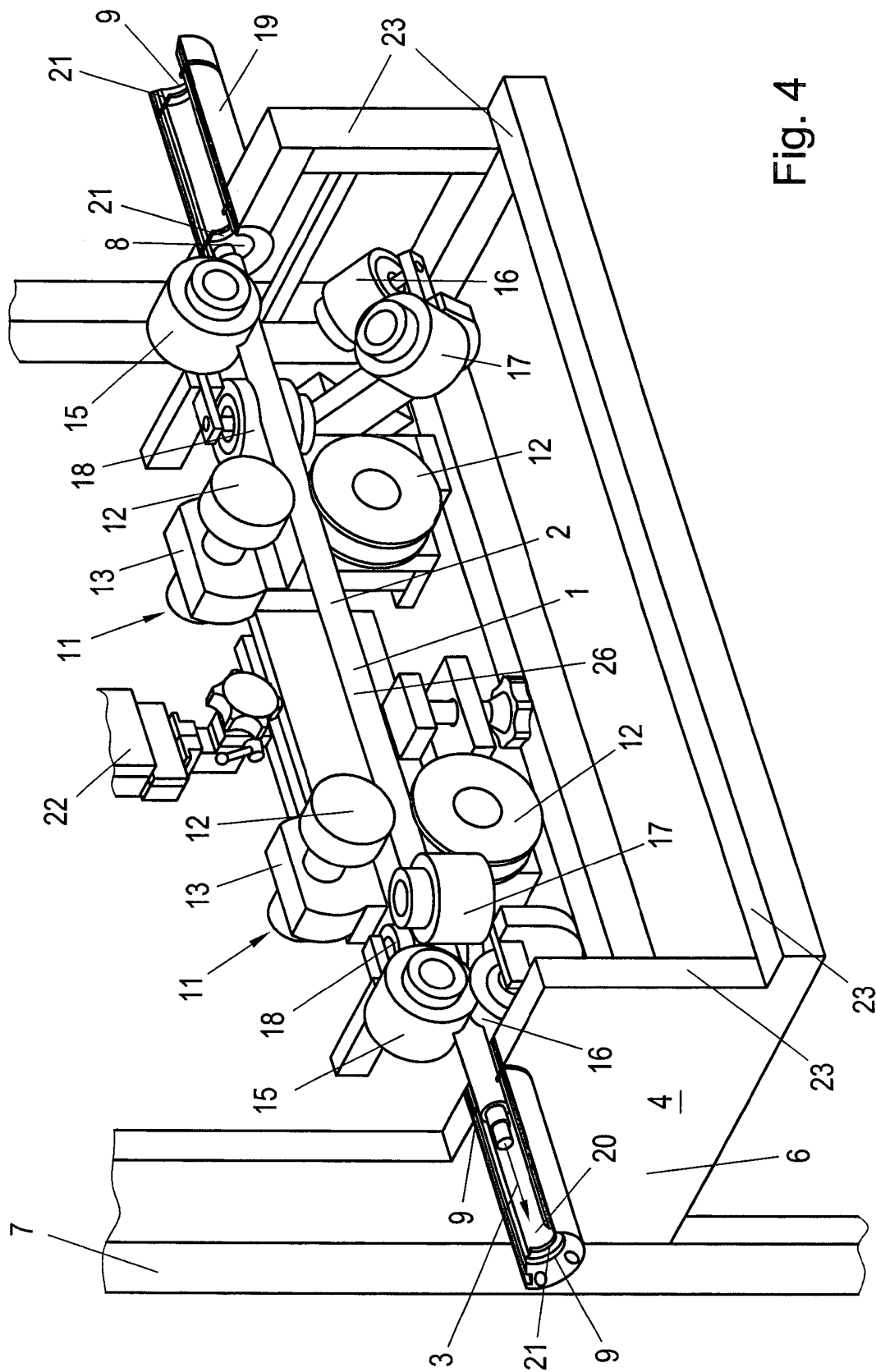


Fig. 4

5/5

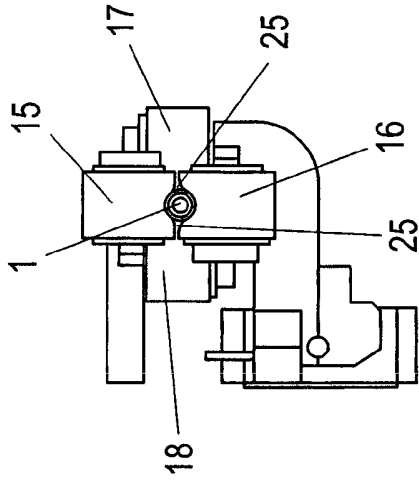


Fig. 5b

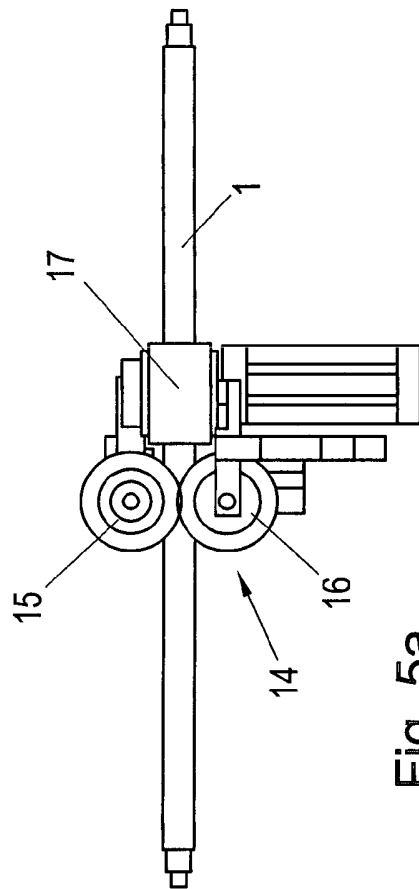


Fig. 5a

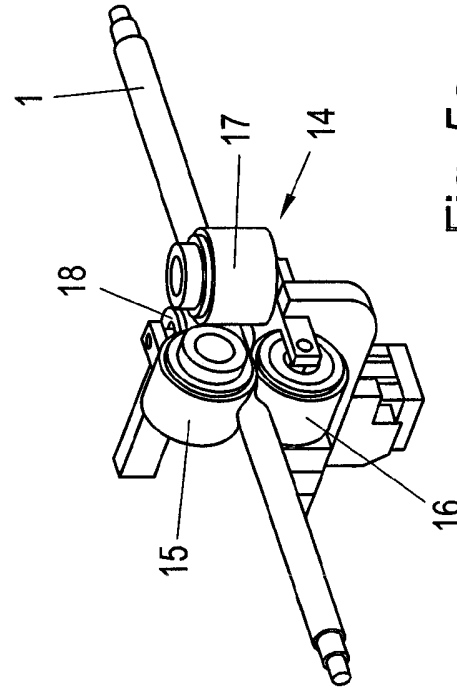


Fig. 5c