



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten, sowie ein System zur Bearbeitung von Wertdokumenten.

**[0002]** Bevor die in einem mit einer Banderole versehenen Bündel (sog. Päckchen) enthaltenen Banknoten einer Bearbeitung oder anderweitigen Verwendung zugeführt werden, wird in der Regel zunächst die Banderole entfernt. Im Zusammenhang mit der maschinellen Bearbeitung von Banknoten in Banknotenbearbeitungssystemen werden hierzu beispielsweise Vorrichtungen und Verfahren eingesetzt, bei welchen die Banderole aufgerissen oder aufgeschnitten wird.

**[0003]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten sowie ein System zur Bearbeitung von Wertdokumenten anzugeben, welche bzw. welches ein sicheres und zuverlässiges Entfernen der Banderole ermöglicht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten gemäß den unabhängigen Ansprüchen sowie ein System zur Bearbeitung von Wertdokumenten mit einer solchen Vorrichtung gelöst.

**[0005]** Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten, wobei das Bündel zwei gegenüberliegende Hauptseiten aufweist, welche durch das oberste und unterste Wertdokument des Bündels gebildet werden, und die Banderole zwei Stirnseitenabschnitte aufweist, welche an von gegenüberliegenden Kanten der Wertdokumente gebildeten Stirnseiten des Bündels verlaufen. Die Vorrichtung ist gekennzeichnet durch eine Halteeinrichtung, welche dazu eingerichtet ist, mindestens einen der Stirnseitenabschnitte der Banderole zu halten, und eine Entnahmeeinrichtung, welche dazu eingerichtet ist, auf mindestens eine der Hauptseiten des Bündels einzuwirken, um das Bündel aus der Banderole heraus zu befördern, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt der Banderole durch die Halteeinrichtung gehalten wird. Die Halteeinrichtung ist relativ zur Entnahmeeinrichtung derart in der Vorrichtung angeordnet, dass sie die Banderole an dem mindestens einen Stirnseitenabschnitt halten kann, während die Entnahmeeinrichtung auf die mindestens eine Hauptseite des Bündels einwirkt, um das Bündel aus der Banderole heraus zu befördern.

**[0006]** Ein System zur Bearbeitung von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten, gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung weist auf: eine Vorrichtung zum Entbänderolieren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, und mindestens eine Bearbeitungsvorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, die Wertdokumente des Bündels

zu bearbeiten, insbesondere zu prüfen, zu zählen, zu sortieren und/oder zu vernichten. Die Bearbeitungsvorrichtung kann insbesondere eine Vereinzelnungsvorrichtung aufweisen, welche dazu eingerichtet ist, die in dem aus der Banderole heraus beförderten Bündel enthaltenen Wertdokumente einzeln vom Bündel abzuziehen, und dazu eingerichtet sein, die einzelnen vom Bündel abgezogenen Wertdokumente des Bündels zu bearbeiten, insbesondere zu prüfen, zu zählen, zu sortieren und/oder zu vernichten.

**[0007]** Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten, wobei das Bündel zwei gegenüberliegende Hauptseiten aufweist, welche durch das oberste und unterste Wertdokument des Bündels gebildet werden, und die Banderole zwei Stirnseitenabschnitte aufweist, welche an von gegenüberliegenden Kanten der Wertdokumente gebildeten Stirnseiten des Bündels verlaufen. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Stirnseitenabschnitte der Banderole durch eine Halteeinrichtung gehalten wird und auf mindestens eine der Hauptseiten des Bündels durch eine Entnahmeeinrichtung eingewirkt wird, um das Bündel aus der Banderole heraus zu befördern, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt der Banderole durch die Halteeinrichtung gehalten wird.

**[0008]** Aspekte der Erfindung basieren vorzugsweise auf dem Ansatz, die am Bündel befindliche Banderole im Bereich einer oder beider Stirnseitenabschnitte, die an von gegenüberliegenden Kanten der Wertdokumente gebildeten Stirnseiten des Bündels verlaufen, mittels einer Halteeinrichtung festzuhalten und das Bündel aus der Banderole heraus zu befördern, indem eine Entnahmeeinrichtung, beispielsweise ein Greifer oder eine zum Transport von Bündeln ausgebildete Transporteinrichtung, an einer oder beiden Hauptseiten des Bündels, die durch das oberste bzw. unterste Wertdokument gebildet werden, auf das Bündel einwirkt, beispielsweise indem das Bündel an beiden Hauptseiten gefasst, gegriffen oder ergriffen bzw. zwischen beiden Hauptseiten eingeklemmt und dann aus der Banderole heraus befördert wird. Während also die Banderole an einem oder beiden Stirnseitenabschnitten durch die Halteeinrichtung gehalten wird, wird das Bündel an der bzw. den im Wesentlichen senkrecht zu den Stirnseitenabschnitten der Banderole verlaufenden Hauptseite bzw. Hauptseiten des Bündels gefasst, um es aus der Banderole heraus zu befördern. Die Entnahmeeinrichtung weist eine entsprechende Steuereinrichtung auf, die die Beförderung bzw. den Transport des Bündels, insbesondere mit Hilfe des Greifers bzw. mit Hilfe der Transporteinrichtung, steuert.

**[0009]** Gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen wird auf diese Weise ein sicheres und zuverlässiges Entfernen der Banderole ermöglicht. Insbesondere wird bei dem erfindungsgemäßen Entbänderolieren die Banderole vom Bündel abgestreift, die Banderole aber nicht beschädigt. Da das bisher übliche

Schneiden der Banderole entfällt, besteht keine Beschädigungsgefahr für die Wertdokumente des zu entbanderolierenden Bündels. Es hat sich herausgestellt, dass das Halten und ggf. Anheben der Banderole an ihren Stirnseitenabschnitten ein leichteres Abstreifen der Banderole vom Bündel ermöglicht als ein etwaiges Halten und ggf. Anheben der Banderole an den anderen, an den Hauptseiten des Bündels befindlichen Banderolenabschnitten. Dies wird darauf zurückgeführt, dass in letzterem Fall die Reibungskraft zwischen den Wertdokumentkanten und der Banderole vergrößert wird.

**[0010]** Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung ortsfest angeordnet und/oder dazu eingerichtet, die Banderole an einem festen Ort (Position) und/ oder in einer festen Lage (Orientierung) zu halten, und die Entnahmeeinrichtung dazu eingerichtet, das ergriffene bzw. eingeklemmte Bündel relativ zu der von der Halteeinrichtung gehaltenen Banderole zu bewegen, um dieses aus der Banderole heraus zu befördern. Diese Ausführung ist besonders einfach zu realisieren. Alternativ kann die Entnahmeeinrichtung ortsfest angeordnet sein und die Halteeinrichtung dazu eingerichtet sein, die gehaltene Banderole relativ zu dem von der ortsfesten Entnahmeeinrichtung ergriffenen bzw. eingeklemmten Bündel zu bewegen, um das von der Entnahmeeinrichtung ergriffene Bündel aus der Banderole heraus zu befördern bzw. die Banderole vom Bündel abzuziehen. Bei einer weiteren Alternative kann vorgesehen sein, dass sowohl die Halteeinrichtung zusammen mit der gehaltenen Banderole als auch die Entnahmeeinrichtung zusammen mit dem ergriffenen bzw. eingeklemmten Bündel relativ zueinander bewegt werden, um die Banderole und das Bündel voneinander zu trennen.

**[0011]** Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung dazu eingerichtet, den mindestens einen Stirnseitenabschnitt der Banderole kraftschlüssig zu halten. Vorzugsweise wird hierbei der jeweilige Stirnseitenabschnitt durch die Halteeinrichtung mit einer Normalkraft beaufschlagt, durch welche eine Haftreibungskraft zwischen der Halteeinrichtung und dem Stirnseitenabschnitt bewirkt wird, welche größer ist als die zwischen der Banderole und dem Bündel beim Herausbefördern des Bündels auftretenden Kräfte, insbesondere Reibungskräfte. Eine solche kraftschlüssige Verbindung zwischen der Halteeinrichtung und dem jeweiligen Stirnseitenabschnitt ist einfach zu realisieren, da insbesondere keine besonders ausgestalteten Elemente für eine formschlüssige Verbindung erforderlich sind, einfach zu lösen und gewährleistet darüber hinaus, dass der jeweilige Stirnseitenabschnitt der Banderole beim Herausziehen des Bündels zuverlässig gehalten wird.

**[0012]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Halteeinrichtung hierzu mindestens einen Saugnapf auf. Beispielsweise ist die Halteeinrichtung dazu eingerichtet, den Saugnapf an den mindestens einen Stirnseitenabschnitt der Banderole zu drücken, so dass der mindestens einen Stirnseitenabschnitt durch den bzw. am Saugnapf gehalten wird. Bei dem Saugnapf kann es sich um

einen "passiven Saugnapf" handeln, der vorzugsweise einen napfförmigen Hohlkörper aus elastischem Material aufweist, beispielsweise Silikon oder Gummi, der an den jeweiligen Stirnseitenabschnitt gedrückt wird, wodurch ein von dem elastischen Material umschlossener Hohlraum eingedrückt und die darin enthaltene Luft zumindest teilweise verdrängt wird. Der dadurch erzeugte Druck des umgebenden Mediums, in der Regel Luft, auf den Hohlkörper bzw. der im Hohlraum herrschende Unterdruck übt eine Kraft aus, durch welche der jeweilige Stirnseitenabschnitt am Saugnapf gehalten wird. Die Verwendung eines oder mehrerer Saugnäpfe stellt eine besonders einfache und dennoch zuverlässige Möglichkeit dar, eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Halteeinrichtung und dem jeweiligen Stirnseitenabschnitt der Banderole zu realisieren.

**[0013]** Alternativ oder zusätzlich kann die Halteeinrichtung mindestens einen Saugnapf aufweisen, der eine Ansaugschnittstelle aufweist, über die er mit einer Vakuumerzeugungseinrichtung verbunden werden kann. Und die Halteeinrichtung kann dazu eingerichtet sein, den Saugnapf in Kontakt mit dem mindestens einen Stirnseitenabschnitt der Banderole zu bringen. Ferner ist eine Vakuumerzeugungseinrichtung vorgesehen, welche dazu eingerichtet ist, über die Ansaugschnittstelle an dem mindestens einen Saugnapf einen Unterdruck zu erzeugen, so dass der mindestens einen Stirnseitenabschnitt durch den in Kontakt mit dem mindestens einen Stirnseitenabschnitt gebrachten Saugnapf gehalten wird. Der Saugnapf hat vorzugsweise die Form eines napfförmigen Hohlkörpers aus einem elastischen Material, wie etwa Silikon oder Gummi. Die Ansaugschnittstelle kann durch ein Loch in dem von der Banderole abgewandten Bereich des Saugnapfs bzw. Hohlkörpers gebildet sein, in das ein Schlauchende eines zur Vakuumerzeugungseinrichtung führenden Schlauchs einsteckbar ist. Die Ansaugschnittstelle kann ggf. ein an dem Loch beginnendes kurzes Schlauchstück aufweisen. Kommt der mit der aktivierten Vakuumerzeugungseinrichtung gekoppelte Saugnapf, der im Zusammenhang mit der vorliegenden Offenbarung auch als "aktiver Saugnapf" bezeichnet wird, in Kontakt mit dem jeweiligen Stirnseitenabschnitt der Banderole, so entsteht im Saugnapf, insbesondere im Hohlraum des Saugnapfes bzw. napfförmigen Hohlkörpers, ein Unterdruck, aus welchem eine Kraft resultiert, durch die der jeweilige Stirnseitenabschnitt der Banderole am Saugnapf gehalten wird. Auf diese Weise lässt sich eine besonders zuverlässige lösbare kraftschlüssige Verbindung zwischen der Halteeinrichtung und dem jeweiligen Stirnseitenabschnitt der Banderole realisieren.

**[0014]** Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung ferner dazu eingerichtet, den mindestens einen Stirnseitenabschnitt der Banderole relativ zu der mindestens einen Stirnseite des Bündels zumindest teilweise anzuheben bzw. von der mindestens einen Stirnseite des Bündels abzuheben. Liegt der Stirnseitenabschnitt der Banderole zunächst an zumindest einem Bereich der jeweiligen

Stirnseite des Bündels an, so wird durch das Anheben des Stirnseitenabschnitts der Banderole ein endlicher Abstand zwischen zumindest einem Teil des Stirnseitenabschnitts der Banderole und dem zumindest einen Bereich der Stirnseite des Bündels hergestellt oder zumindest eine Kraft, insbesondere die Normalkraft, mit der der Stirnseitenabschnitt der Banderole auf der betreffenden Stirnseite des Bündels aufliegt, reduziert oder sogar eliminiert. In beiden Fällen werden dadurch auf einfache und zuverlässige Weise Reibungskräfte, die beim Herausziehen des Bündels aus der Banderole auftreten können, im Vergleich zum ursprünglich anliegenden Stirnseitenabschnitt signifikant reduziert, was das Entbänderolieren noch zuverlässiger macht.

**[0015]** Vorzugsweise beträgt ein durch das Anheben erzeugter Abstand zwischen dem zumindest einen angehobenen Teil des Stirnseitenabschnitts der Banderole und dem zumindest einen Bereich der Stirnseite des Bündels 0,2 bis 2 mm, insbesondere 0,5 bis 1,5 mm, vorzugsweise etwa 1 mm. Durch derartig geringfügiges Anheben wird die Banderole nicht beschädigt oder aufgerissen.

**[0016]** Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung dazu eingerichtet, beide Stirnseitenabschnitte der Banderole zu halten und/oder relativ zu beiden Stirnseiten des Bündels, vorzugsweise gleichzeitig, anzuheben. Durch das gleichzeitige Halten bzw. das gleichzeitige Anheben beider Stirnseitenabschnitte wird die Banderole besonders zuverlässig gehalten bzw. werden etwaige Reibungskräfte zwischen den beiden Stirnseitenabschnitten der Banderole einerseits und den beiden Stirnseiten des Bündels andererseits besonders stark reduziert, was das Entbänderolieren noch zuverlässiger macht. Vorzugsweise weist die Halteeinrichtung für jeden der beiden Stirnseitenabschnitte der Banderole mindestens einen Saugnapf auf, der dazu eingerichtet ist, den jeweiligen Stirnseitenabschnitt der Banderole kraftschlüssig zu halten und insbesondere relativ zur jeweiligen Stirnseite des Bündels anzuheben. Das Anheben erfolgt vorzugsweise in eine vom Bündel weg weisende Richtung, insbesondere durch Bewegen des jeweiligen, den Stirnseitenabschnitt haltenden Saugnapfs in die vom Bündel weg weisende Richtung, vorzugsweise um eine Distanz zwischen 0,2 bis 2 mm, z.B. zwischen 0,5 bis 1,5 mm. Die Halteeinrichtung weist insbesondere eine Steuereinrichtung auf, die die Halteeinrichtung derart steuert, dass der mindestens eine Saugnapf in Kontakt zu dem mindestens einen Stirnseitenabschnitt der Banderole gebracht wird, und ggf. auch derart, dass der mit dem Stirnseitenabschnitt kontaktierte Saugnapf zum Anheben des mindestens einen Stirnseitenabschnitts der Banderole bewegt wird. Die Steuereinrichtung der Halteeinrichtung und die Steuereinrichtung der Entnahmeeinrichtung können miteinander kommunizieren, um den beschriebenen Ablauf des Entbänderolierens zu erreichen, oder durch eine übergeordnete Steuereinrichtung der Vorrichtung gebildet sein, die den beschriebenen Ablauf des Entbänderolierens steuert.

**[0017]** Bei bevorzugten Ausführungen ist die Entnahmeeinrichtung dazu eingerichtet, das mit der Banderole versehene Bündel zur Halteeinrichtung zu befördern. Bei diesem Befördern des Bündels zur Halteeinrichtung und bei dem Halten des Bündels durch die Halteeinrichtung ist das Bündel vorzugsweise so orientiert, dass die durch das oberste und unterste Wertdokument des Bündels gebildeten Hauptseiten des Bündels vertikal orientiert sind. Damit wird erreicht, dass ein beim Befördern ggf. nur einseitige geklemmtes Bündel - aufgrund der vertikalen Kanten - möglichst horizontal orientiert bleibt, und sich nicht als Folge Schwerkraft am nicht-geklemmten Bündelende nach unten biegt, was die Bänderolenposition verändern würde. Alternativ können die Hauptseiten des Bündels in der Halteeinrichtung aber auch horizontal orientiert sein, wobei dann aber ein entsprechender horizontaler Anschlag am unteren Ende der Halteeinrichtung vorgesehen wird, der dafür sorgt, dass das nicht-geklemmte (ansonsten aufgrund der Schwerkraft nach unten biegender) Bündelende in der Horizontalen bleibt.

**[0018]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung weist die Entnahmeeinrichtung mindestens einen Greifer auf und ist dazu eingerichtet, den Greifer, z.B. in einer ersten Richtung, zu dem mit der Banderole versehenen Bündel zu befördern oder das Bündel zu dem Greifer zu befördern, und den am Bündel befindlichen Greifer so zu steuern, dass er das Bündel zwischen den beiden Hauptseiten einklemmt bzw. greift und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt der Banderole durch die Halteeinrichtung gehalten wird, den Greifer, z.B. in einer der ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung, von der Banderole weg zu befördern, um das eingeklemmte Bündel aus der Banderole heraus zu befördern. Diese Ausführung stellt eine besonders robuste und entsprechend zuverlässige Möglichkeit dar, um das Bündel aus der gehaltenen Banderole heraus zu befördern.

**[0019]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung weist die Entnahmeeinrichtung mindestens eine Transporteinrichtung auf, welche dazu eingerichtet ist, das mit der Banderole versehene Bündel zur Halteeinrichtung zu befördern und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt der Banderole durch die Halteeinrichtung gehalten wird, auf mindestens eine der Hauptseiten des Bündels einzuwirken, um das Bündel aus der Banderole heraus zu befördern. Vorzugsweise ist die Transporteinrichtung dazu eingerichtet, das mit der Banderole versehene Bündel in einer Transportrichtung zur Halteeinrichtung hin zu befördern und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt der Banderole durch die Halteeinrichtung gehalten wird, das Bündel in einer mit der Transportrichtung im Wesentlichen identischen oder dazu entgegengesetzten Richtung aus der Banderole heraus zu befördern. Im ersteren Fall bleibt die Transportrichtung des Bündels vor, beim und nach dem Entbänderolieren also unverändert. Im zweiten Fall ist die Transporteinrichtung dazu eingerichtet, das mit der Banderole versehene Bündel in einer Transportrichtung zur Halteeinrichtung

tung hin zu befördern und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt der Banderole durch die Halteeinrichtung gehalten wird, das Bündel in einer der Transportrichtung im Wesentlichen entgegengesetzten Richtung aus der Banderole heraus zu befördern. Vorzugsweise befindet sich die Halteeinrichtung/befinden sich mindestens zwei Saugnapfe der Halteeinrichtung an gegenüberliegenden Seiten eines Transportpfades, auf dem das zunächst noch banderolierte Bündel zur Halteeinrichtung befördert wird, in welcher die Banderole dann an vorzugsweise beiden Stirnseitenabschnitten vorzugsweise kraftschlüssig festhält. Das Bündel wird dann auf dem weiteren Transportpfad aus der Banderole heraus befördert, während die Banderole in der Halteeinrichtung festgehalten wird, und ggf. weiterbefördert, beispielsweise zu einer Vereinzelungsvorrichtung, in der die im nunmehr entbänderolierten Bündel enthaltenen Wertdokumente einzeln vom Bündel abgezogen werden.

**[0020]** Vor dem bzw. zum Entbänderolieren kann der Transport des Bündels vorübergehend angehalten und/oder verlangsamt werden, z.B. um einen möglichst zuverlässigen Kraftschluss zwischen der Halteeinrichtung, insbesondere dem Saugnapf, und dem jeweiligen Stirnseitenabschnitt zu gewährleisten. Alternativ kann der Transport des Bündels aber auch bei unverminderter Geschwindigkeit fortgesetzt werden, insbesondere wenn die Halteeinrichtung dafür ausgelegt ist, ausreichend schnell an den Stirnseitenabschnitten der Banderole anzukoppeln und diese zu halten. In den Fällen einer unverminderten oder nur vorübergehend verminderten Transportgeschwindigkeit des Bündels erlaubt diese Ausführung einen kontinuierlichen Betrieb beim Entbänderolieren von Bündeln, im Falle eines vorübergehenden Anhaltens des Bündeltransports ist immerhin ein quasi-kontinuierlicher Betrieb möglich. In allen Fällen wird dabei nicht nur ein zuverlässiges, sondern auch ein besonders schnelles Entbänderolieren einer Vielzahl von Bündeln ermöglicht.

**[0021]** Weitere Vorteile, bevorzugte oder alternative Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den Figuren. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten in Draufsicht (oberer Bereich der Figur) und in Vorderansicht (unterer Bereich der Figur) zu einem ersten Zeitpunkt;
- Fig. 2 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem zweiten Zeitpunkt;
- Fig. 3 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem dritten Zeitpunkt;

- Fig. 4 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem vierten Zeitpunkt;
- 5 Fig. 5 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem fünften Zeitpunkt;
- Fig. 6 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem sechsten Zeitpunkt;
- 10 Fig. 7 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem siebten Zeitpunkt;
- 15 Fig. 8 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem achten Zeitpunkt;
- 20 Fig. 9 das in Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem neunten Zeitpunkt;
- 25 Fig. 10 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole versehenen Bündels von Wertdokumenten in Draufsicht (oberer Bereich der Figur) und in Vorderansicht (unterer Bereich der Figur) zu einem ersten Zeitpunkt;
- 30 Fig. 11 das in Fig. 10 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem zweiten Zeitpunkt;
- 35 Fig. 12 das in Fig. 10 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem dritten Zeitpunkt;
- 40 Fig. 13 das in Fig. 10 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem vierten Zeitpunkt;
- Fig. 14 das in Fig. 10 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem fünften Zeitpunkt;
- 45 Fig. 15 das in Fig. 10 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem sechsten Zeitpunkt;
- 50 Fig. 16 das in Fig. 10 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zu einem siebten Zeitpunkt; und
- 55 Fig. 17 eine schematische Darstellung eines Beispiels eines Systems zur Bearbeitung von Wertdokumenten.

**[0022]** Aus Anschaulichkeitsgründen sind in den Figuren nicht alle Bezugsziffern wiederholt, sondern vor allem diejenigen Bezugsziffern eingezeichnet, die in den zugehörigen Abschnitten der folgenden Beschreibung erwähnt werden.

**[0023]** Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole 1 versehenen Bündels 4 von Wertdokumenten in Draufsicht (oberer Bereich der Figur) und Vorderansicht (unterer Bereich der Figur) zu einem ersten Zeitpunkt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Wertdokumenten vorzugsweise um Banknoten.

**[0024]** Das im Wesentlichen quaderförmige Bündel 4 weist zwei gegenüberliegende Hauptseiten 5, welche durch die jeweils oberste und unterste Banknote des Bündels 4 gebildet werden, sowie vier Stirnseiten auf, welche durch die jeweiligen Kanten der im Bündel 4 enthaltenen Banknoten gebildet werden. Im dargestellten Beispiel werden die Stirnseiten 6 des Bündels 4 durch die jeweiligen Längskanten der im Bündel 4 enthaltenen Banknoten gebildet.

**[0025]** Die das Bündel 4 umgebende Banderole 1 weist zwei Stirnseitenabschnitte 2, welche jeweils an den Stirnseiten 6 des Bündels 4 verlaufen, sowie zwei Hauptseitenabschnitte 3 auf, welche jeweils an den Hauptseiten 5 des Bündels 4 verlaufen.

**[0026]** Die Vorrichtung weist eine aus Anschaulichkeitsgründen nur schematisch wiedergegebene Halteeinrichtung 10 und eine ebenfalls nur schematisch wiedergegebene Transporteinrichtung 20 auf. Im dargestellten Beispiel weist die Transporteinrichtung 20 mehrere Transporteinheiten mit jeweils zwei an Transportrollen 21 umlaufenden Transportriemen 22 auf. Die Transporteinheiten 21, 22 sind jeweils paarweise an beiden Seiten eines Transportpfades angeordnet, auf welchem das Bündel 4 in Transportrichtung T befördert wird, indem jeweils zumindest eine der Transportrollen 21 der Transporteinheiten 21, 22 mittels einer (nicht dargestellten) Antriebseinrichtung in Rotation versetzt wird und die dabei in Bewegung gesetzten Transportriemen 22 mit dem Bündel 4 in Kontakt gebracht werden.

**[0027]** Auf diese Weise wird das Bündel 4, das sich zu dem in Figur 1 dargestellten ersten Zeitpunkt noch teilweise außerhalb der zu beiden Seiten des Transportpfades angeordneten Transportelemente 21, 22 befindet und zu dem in Figur 2 dargestellten zweiten Zeitpunkt ganz zwischen den Transportelementen 21, 22 liegt, zur Halteeinrichtung 10 befördert, was anhand der Figuren 3 und 4 für einen dritten bzw. vierten Zeitpunkt veranschaulicht wird.

**[0028]** Befindet sich die das Bündel 4 umgebende Banderole 1 auf der Höhe der Halteeinrichtung 10, wie zu dem in Figur 4 gezeigten vierten Zeitpunkt, so wird die Halteeinrichtung 10 mittels einer (nicht dargestellten) Mechanik auf die beiden Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 zu bewegt (siehe die zur Banderole 1 hin gerichteten Pfeile in der Vorderansicht von Figur 4) und

eine vorzugsweise kraftschlüssige Verbindung zwischen der Halteeinrichtung 10 und den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 hergestellt, wie in Figur 5 für einen fünften Zeitpunkt veranschaulicht wird. Dadurch wird die Banderole 1 an ihren beiden Stirnseitenabschnitten 2 in der Halteeinrichtung 10 festgehalten und verhindert, dass sie zusammen mit dem beförderten Bündel 4 weitertransportiert werden kann.

**[0029]** Im dargestellten Beispiel weist die Halteeinrichtung 10 zwei Saugnäpfe 11 auf, die an die Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 gedrückt werden und diese jeweils im Bereich einer Kontaktfläche 2' berühren. Bei den Saugnäpfen 11 kann es sich um passive Saugnäpfe handeln, welche sich allein durch Andrücken an den jeweiligen Stirnseitenabschnitt 2 an diesem festsaugen, so dass eine ausreichend starke kraftschlüssige Verbindung zustande kommt.

**[0030]** Alternativ oder zusätzlich können die Saugnäpfe 11 über (nicht dargestellte) Rohrleitungen mit einer Vakuumerzeugungseinrichtung 12, beispielsweise einem sogenannten Ejektor, verbunden sein bzw. werden, durch welche an den Saugnäpfen 11 ein Unterdruck erzeugt wird, sobald bzw. nachdem diese mit den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 in Kontakt gekommen sind bzw. an den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 anliegen. Im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen passiven Saugnäpfen sind die Saugnäpfe 11 bei dieser Variante als aktive Saugnäpfe ausgebildet.

**[0031]** Vorzugsweise wird die Vakuumerzeugungseinrichtung 12 bereits aktiviert, wenn ein Bündel 4 in die Vorrichtung eingelegt wird. Alternativ kann die Vakuumerzeugungseinrichtung 12 aber auch zu einem späteren Zeitpunkt aktiviert werden, z.B. sobald die Saugnäpfe 11 auf die Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 zu bewegt werden und/oder diese berühren.

**[0032]** Sobald die beiden mit der aktivierten Vakuumerzeugungseinrichtung 12 verbundenen und auf die Banderole 1 zu bewegten Saugnäpfe 11 in Kontakt mit den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 kommen, baut sich ein Unterdruck auf, durch welchen eine kraftschlüssige Verbindung zwischen den beiden Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 und den beiden Saugnäpfen 11 zustande kommt.

**[0033]** Vorzugsweise sind die Saugnäpfe 11 so ausgelegt, dass der Unterdruck und die daraus resultierende kraftschlüssige Verbindung auch dann im Wesentlichen erhalten bleibt oder sich nur sehr langsam verringert, wenn die Vakuumerzeugungseinrichtung 12 deaktiviert wird. In diesem Fall kann ein Unterdruckschalter 13 vorgesehen sein, durch welchen bei Vorliegen eines, vorzugsweise vorgebbaren, Unterdrucks in den Saugnäpfen 11 bzw. in einem Verbindungsschlauch die Vakuumerzeugungseinrichtung 12 wieder deaktiviert werden kann.

**[0034]** Unabhängig davon, ob die Saugnäpfe 11 als passive oder aktive Saugnäpfe ausgebildet sind, kann vorzugsweise vorgesehen sein, einen oder beide mit den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 in Kontakt ge-

brachten Saugnäpfe 11 gleichzeitig um ein kurzes Wegstück, beispielsweise jeweils 0,5 mm, 1 mm oder 1,5 mm, vom Bündel 4 weg zu bewegen (siehe die vom Bündel 4 weg gerichteten kurzen Pfeile in der Vorderansicht in Figur 5), um einen bzw. beide Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 gegenüber der jeweiligen Stirnseite 6 des Bündels 4 leicht anzuheben, um Andruckkräfte und damit Reibungskräfte zwischen den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 einerseits und den jeweiligen Stirnseiten 6 des Bündels 4 andererseits zu reduzieren.

**[0035]** Während die Banderole 1 in der Halteeinrichtung 10 festgehalten wird, liegt ein, in Transportrichtung T betrachtet, vorderer Bereich des Bündels 4 bereits zwischen den zu beiden Seiten des Transportpfades angeordneten weiteren Transportelementen 21, 22 (wie in Figur 5 für den fünften Zeitpunkt veranschaulicht wird), durch welche das Bündel 4 weiter in Transportrichtung T und dabei aus der festgehaltenen Banderole 1 heraus befördert wird, wie anhand der Figuren 6 und 7 für einen sechsten bzw. siebten Zeitpunkt veranschaulicht wird. Die weiteren Transportelemente 21, 22 bilden somit eine Entnahmeeinrichtung, durch welche das Bündel 4 aus der Banderole 1 heraus befördert wird, im Sinne der vorliegenden Offenbarung.

**[0036]** Nachdem das Bündel 4 vollständig aus der Banderole 1 heraus befördert wurde, wie anhand von Figur 7 für einen siebten Zeitpunkt veranschaulicht wird, kann die Banderole 1 von der Halteeinrichtung 10 losgelassen bzw. freigegeben werden, beispielsweise indem die Erzeugung und/oder Aufrechterhaltung des Unterdrucks in den Saugnäpfen 11 gestoppt bzw. unterbrochen wird. Falls beispielsweise die Vakuumerzeugungseinrichtung 12 während des Herausziehens des Bündels 4 aktiviert war, kann diese nun deaktiviert werden. Wurde der Unterdruck an den Saugnäpfen 11 während des Herausziehens des Bündels 4 bei deaktivierter Vakuumerzeugungseinrichtung 12 aufrechterhalten, so kann der Unterdruck beispielsweise durch Belüfteten, etwa der Schläuche zwischen den Saugnäpfen 11 und der Vakuumerzeugungseinrichtung 12, unterbrochen werden. Optional kann auch vorgesehen sein, während oder nach der Reduktion oder Eliminierung des Unterdrucks über die Saugnäpfe 11 einen sog. Abblas-Impuls auszugeben, d.h. einen Luftstoß, durch welchen die Banderole 1 von den Saugnäpfen 11 stoßartig weggeblasen wird. Im Falle passiver Saugnäpfe ist es auch möglich, die Saugnäpfe 11 so lange bzw. weit voneinander weg zu bewegen, bis die dabei entstehenden Zugkräfte größer sind als die aufgrund des Unterdrucks zwischen der Banderole 1 und den Saugnäpfen 11 wirkenden Normalkräfte.

**[0037]** In allen Fällen wird die Banderole 1 dabei von der Halteeinrichtung 10 freigegeben, so dass sie von alleine aus der Halteeinrichtung 10 herausfällt und/oder gegebenenfalls mittels eines (nicht dargestellten) Ausgabeelements aus der Halteeinrichtung 10 ausgegeben wird. Das Ausgabeelement kann beispielsweise ein in die leere Banderole 1 eingehängter Haken sein oder ein auf die freigegebene Banderole 1 zu bewegter Stift,

durch den die Banderole 1 aus der Halteeinrichtung 10 ausgeworfen wird.

**[0038]** Figur 8 zeigt die Vorrichtung zu einem achten Zeitpunkt, nachdem die Banderole 1 aus der Halteeinrichtung 10 herausgefallen bzw. ausgegeben worden ist. Ferner wurden die beiden Saugnäpfe 11 weder in ihre Ausgangsposition bewegt, was durch die beiden vom Transportpfad weg gerichteten Pfeile angedeutet wird. Das entbänderolierte Bündel 4 wird durch die Transportelemente 21, 22 weiter transportiert, was in Figur 9 beispielhaft für einen neunten Zeitpunkt veranschaulicht wird, und kann einer weiteren Bearbeitung, beispielsweise zu einer Einzelungsvorrichtung eines Banknotenbearbeitungssystems, zugeführt werden.

**[0039]** Figur 10 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole 1 versehenen Bündels 4 von Wertdokumenten in Draufsicht (oberer Bereich der Figur) und in Vorderansicht (unterer Bereich der Figur) zu einem ersten Zeitpunkt.

**[0040]** Im Unterschied zu dem in den Figuren 1 bis 9 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist bei dem vorliegenden gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel anstelle der Transporteinrichtung 20 ein beweglicher Greifer 30 vorgesehen, welcher zwei Greiferelemente 31 aufweist, welche das Bündel 4 an den beiden Hauptseiten 5 ergreifen bzw. das Bündel 4 zwischen den beiden Hauptseiten 5 einklemmen können. Der Greifer 30 ist mit einer (nicht dargestellten) Antriebsmechanik gekoppelt, durch welche er in einer ersten Richtung R1 auf die Halteeinrichtung 10 zu bewegt werden kann, um das Bündel 4 zur Halteeinrichtung 10 zu befördern, wie anhand der Figuren 11 und 12 für einen zweiten bzw. dritten Zeitpunkt veranschaulicht wird.

**[0041]** Befindet sich die das Bündel 4 umgebende Banderole 1 auf der Höhe der Halteeinrichtung 10, wie zu dem in Figur 12 gezeigten dritten Zeitpunkt, so wird die weitere Beförderung des Bündels 4 durch den Greifer 30 gestoppt und die Halteeinrichtung 10 mittels einer (nicht dargestellten) Mechanik auf die beiden Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 zu bewegt (siehe die zur Banderole 1 hin gerichteten Pfeile in der Vorderansicht in Figur 12) und eine vorzugsweise kraftschlüssige Verbindung zwischen der Halteeinrichtung 10 und den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 hergestellt, wie in Figur 13 für einen vierten Zeitpunkt veranschaulicht wird. Dadurch wird die Banderole 1 an ihren beiden Stirnseitenabschnitten 2 in der Halteeinrichtung 10 festgehalten.

**[0042]** Wie bei dem in den Figuren 1 bis 9 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel weist die Halteeinrichtung 10 auch bei dem vorliegend dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel zwei passive oder aktive Saugnäpfe 11 auf, die jeweils im Bereich einer Kontaktfläche 2' an die Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 gedrückt werden und dabei eine kraftschlüssige Verbindung zwischen den Saugnäpfen 11 und den Stirnseitenabschnitten 2 der Banderole 1 herstellen. Die vorstehenden Ausführungen im Zusammenhang mit den in den Figuren 1 bis 9 ge-

zeigten ersten Ausführungsbeispiel gelten für das vorliegende zweite Ausführungsbeispiel entsprechend.

**[0043]** Anschließend wird der Greifer 30 in einer der ersten Richtung R1 entgegengesetzten zweiten Richtung R2 von der Halteeinrichtung 10 weg bewegt, wobei das eingeklemmte Bündel 4 aus der von der Halteeinrichtung 10 gehaltenen Banderole 1 herausgezogen wird, wie anhand der Figuren 14 und 15 beispielhaft für einen fünften bzw. sechsten Zeitpunkt veranschaulicht wird.

**[0044]** Nachdem das Bündel 4 vollständig aus der Banderole 1 heraus befördert wurde, kann die Banderole 1 von der Halteeinrichtung 10 losgelassen bzw. freigegeben werden, beispielsweise indem die Erzeugung und/oder Aufrechterhaltung des Unterdrucks in den Saugnäpfen 11 gestoppt bzw. unterbrochen wird, so dass sie von alleine aus der Halteeinrichtung 10 herausfällt oder gegebenenfalls mittels eines (nicht dargestellte) Ausgabeelements aus der Halteeinrichtung 10 ausgegeben wird. Die vorstehenden Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel, insbesondere im Zusammenhang mit Figur 7, gelten entsprechend.

**[0045]** Figur 16 zeigt die Vorrichtung zu einem siebten Zeitpunkt, nachdem die Banderole 1 aus der Halteeinrichtung 10 herausgefallen bzw. ausgegeben worden ist. Ferner wurden die beiden Saugnäpfe 11 wieder in ihre Ausgangsposition bewegt, was durch die beiden vom Transportpfad weg gerichteten Pfeile angedeutet wird. Die vorstehenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren 8 bis 9, gelten entsprechend.

**[0046]** Im Folgenden werden weitere Alternativen, Varianten bzw. bevorzugte Weiterbildungen beider Ausführungsbeispiele näher erläutert.

**[0047]** Auch wenn in den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen jeweils ein Saugnapf 11 pro Stirnseitenabschnitt 2 der Banderole 1 vorgesehen ist, ist es grundsätzlich möglich, an nur einem der beiden Stirnseitenabschnitte 2 einen Saugnapf 11 vorzusehen. Ein einzelner Saugnapf 11 wird dabei vorzugsweise in seiner Form und/oder Größe und/oder hinsichtlich der Höhe des erzeugten Unterdrucks entsprechend angepasst, um eine ausreichend große Haftreibung zwischen dem Saugnapf 11 und dem Stirnseitenabschnitt 2 der Banderole 1 zu erhalten. Auf der Seite des einzelnen Saugnapfs 11 kann gegebenenfalls ein Anschlagenelement für das Bündel 4 angeordnet sein, gegen welches das Bündel bei einem etwaigen Anheben des Stirnseitenabschnitts durch den Saugnapf gedrückt wird, um das durch den Saugnapf auf das Bündel ausgeübte Drehmoment zu kompensieren.

**[0048]** Darüber hinaus ist es möglich, anstelle von nur einem Saugnapf 11 je Stirnseitenabschnitt 2 der Banderole 12 zwei oder mehrere Saugnäpfe 11 je Stirnseitenabschnitt 2 vorzusehen.

**[0049]** Vorzugsweise kann unabhängig von der Anzahl der jeweils vorgesehenen Saugnäpfe 11 die Fläche des

vorgesehenen Saugnapfes 11 bzw. die Gesamtfläche der vorgesehenen Saugnäpfe 11 betrachtet werden, um eine ausreichend große Haftreibung zwischen der Halteeinrichtung 10 einerseits und der Banderole 1 andererseits zu erhalten. Die Normalkraft zwischen Saugnapf 11 und Banderole 1 entspricht dem Produkt aus der erzielbaren Druckdifferenz (d.h. dem Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck) und der Fläche des Saugnapfes 11 bzw. der Gesamtfläche bei zwei oder mehreren Saugnäpfen 11. Im Falle gleich großer Saugnäpfe 11 ist daher bei gleichem Unterdruck mit zwei Saugnäpfen 11 je Stirnseitenabschnitt 2 die Normalkraft doppelt so hoch wie mit nur einem Saugnapf 11 je Stirnseitenabschnitt 2, so dass eine entsprechend höhere Haftreibung erzielt wird.

**[0050]** Alternativ oder zusätzlich ist, insbesondere im Falle von nur jeweils einem Saugnapf 11 je Stirnseitenabschnitt 2, die Form des Saugnapfes 11 so gewählt, dass dieser einen möglichst großen Teil des jeweiligen Stirnseitenabschnitts 2 abdeckt bzw. kontaktiert. Vorzugsweise hat der jeweilige Saugnapf 11 eine ovale Form, durch welche ein besonders großer Teil der im Wesentlichen rechteckigen Fläche des jeweiligen Stirnseitenabschnitts 2 der Banderole abgedeckt bzw. kontaktiert werden kann.

**[0051]** Vorzugsweise werden die Flächen der Saugnäpfe 11 und/oder der mit bzw. an den Saugnäpfen 11 erzielte bzw. erzeugte Unterdruck so gewählt, dass die Summe der Kräfte, insbesondere Normalkräfte, zwischen den Saugnäpfen 11 und der Banderole 1 größer wird als die Kraft zwischen der Banderole 1 und dem Bündel 4. Da die durch den Unterdruck bewirkten Normalkräfte und die Bewegungsrichtung des Bündels im Wesentlichen senkrecht zueinander stehen, wird vorzugsweise jeweils das Produkt aus Normalkraft und Reibwert (Reibungskoeffizient) betrachtet. Da der Reibwert im Wesentlichen konstant ist, ist es von Vorteil, die Banderole 1 möglichst fest anzusaugen und gleichzeitig möglichst wenig Normalkraft zwischen Banderole und Bündel zu haben.

**[0052]** Vorzugsweise hängt die Mindestgröße der Fläche des bzw. der Saugnäpfe 11 von der benötigten (Normal-)Kraft ab, wohingegen die maximale Größe der Fläche des bzw. der Saugnäpfe 11 durch die Abmessungen des Stirnseitenabschnitts 2 begrenzt ist, da der Saugnapf 11 nicht, auch nicht minimal, über den jeweiligen Stirnseitenabschnitt 2 überstehen darf, um die Aufrechterhaltung des Unterdrucks im jeweiligen Saugnapf 11 zu gewährleisten. Beispielsweise werden für die Saugnäpfe 11 handelsübliche ovale Saugnäpfe mit  $15 \times 5$  oder  $18 \times 6$  mm<sup>2</sup> oder kreisförmige Saugnäpfe verwendet. Selbstverständlich sind aber auch andere Größen bzw. Formate möglich, sofern sie die vorstehend genannten Voraussetzungen hinsichtlich minimaler und maximaler Größe erfüllen.

**[0053]** Grundsätzlich können mit der Vorrichtungen gemäß der vorliegenden Offenbarung sowohl relativ dünne als auch relativ dicke Bündel 4 entbänderliert

werden. Je nach Anwendungsfall können die Saugnäpfe 11 für besonders dünne bzw. dicke Bündel 4 bezüglich Größe und/oder Form weiter optimiert werden. In vielen Anwendungsfällen jedoch, in denen Bündel 4 mit einer vorgegebenen Standard-Anzahl von Wertdokumenten bearbeitet werden, schwankt die Dicke der Bündel 4 im Bereich der Banderole 1 nicht sonderlich. So beträgt die Dicke eines Bündels 4 mit standardmäßig 100 Banknoten typischerweise ca. 10 mm.

**[0054]** Vorzugsweise ist die Distanz, um welche die Saugnäpfe 11 aus ihrer Ausgangsposition heraus auf die Banderole 1 zu bewegt werden, einstellbar und/oder durch eine Bedienperson vorgebar. Vorzugsweise ist die Ausgangsposition der Saugnäpfe 11 so gewählt bzw. die Distanz groß genug, dass die breiteste Stückelung (Denomination) der zu bearbeitenden Banknoten noch zwischen die in der Ausgangsposition befindlichen Saugnäpfe 11 passt. Vorzugsweise können andererseits die Saugnäpfe 11 mechanisch so weit zusammengefahren werden, dass die jeweiligen Stirnseitenabschnitte 2 der Banderole 1 auch bei einem Bündel 4 mit der schmalsten Stückelung von den Saugnäpfen 11 noch zuverlässig kontaktiert werden können. Um eine Entbänderolierung von Bündeln mit Euro-Banknoten aller Stückelungen zu ermöglichen, beträgt der Abstand zwischen den in ihrer Ausgangsposition befindlichen Saugnäpfen 11 mindestens 82 mm, um ein Bündel mit der größten Stückelung aufnehmen zu können, wobei die Saugnäpfe 11 bis zu einem Abstand von 62 mm oder weniger zusammengefahren werden können, um ein Bündel mit der kleinsten Stückelung kontaktieren zu können. Die Distanz bzw. der Verfahrweg, um welche bzw. welchen die Saugnäpfe 11 jeweils aus ihrer Ausgangsposition heraus auf die Banderole 1 zu bewegt werden können, beträgt bei Euro-Banknoten somit mindestens  $2 \times 10$  mm (insgesamt also 20 mm), vorzugsweise mindestens  $2 \times 15$  mm (insgesamt also 30 mm).

**[0055]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, die Geschwindigkeit, mit welcher das Bündel 4 mittels der Transporteinrichtung 20 bzw. mittels des Greifers 30 aus der Banderole 1 heraus befördert wird, in Abhängigkeit von, vorzugsweise sensorisch erfassten, Eigenschaften des Bündels 4 oder der darin enthaltenen Banknoten einzustellen. Bei den vorzugsweise zu berücksichtigenden Eigenschaften kann es sich z.B. um folgende handeln: Dicke und/oder "Bauschigkeit" (d.h. Abweichung von der Quaderform) des Bündels oder Zustand, Abnutzungsgrad, Lappigkeit oder Glattheit der jeweils obersten und/oder untersten Banknote des Bündels. Bei bauschigen Bündeln 4 kann beispielsweise vorgesehen sein, die Geschwindigkeit beim Herausziehen des Bündels gegenüber der Geschwindigkeit beim Transportieren des bänderolierten Bündels 4 zu reduzieren.

**[0056]** Vorzugsweise wird insbesondere bei einer Entbänderolierung mit einer Vorrichtung gemäß dem vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel, d. h. unter Verwendung der Transporteinrichtung 20, jedoch angestrebt, die Geschwindigkeit nicht oder nur ge-

ringfügig zu ändern, um die Banderole 1 quasi im Vorbeifahren abzuziehen und dabei einen möglichst hohen zeitlichen Durchsatz zu gewährleisten.

**[0057]** Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, das durch die Transporteinrichtung 20 bzw. den Greifer 30 bewirkte Herausziehen des Bündels 4 aus der Banderole 1 durch ein zusätzliches Anschieben des Bündels 4 zu unterstützen. In dem in den Figuren 1 bis 9 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung kann ein Anschieben vorzugsweise durch die, in Transportrichtung T betrachtet, jeweils hinter dem Bündel 4 liegenden Transporteinheiten 21, 22 bewirkt werden, solange das Bündel 4 noch von diesen berührt wird. Bei dem in den Figuren 10 bis 16 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung kann beispielsweise ein Anschiebelelement, wie zum Beispiel eine Platte, ein Rechen oder Stift (nicht dargestellt), vorgesehen sein, durch welches das Bündel 4 in der zweiten Richtung R2 angeschoben wird, während die Banderole 1 in der Halteeinrichtung 10 gehalten und das Bündel 4 mittels des Greifers 30 in der zweiten Richtung aus der Banderole 1 herausgezogen wird.

**[0058]** Figur 17 zeigt eine schematische Darstellung eines Beispiels eines Systems zur Bearbeitung von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten, mit einer Vorrichtung 40 zum Entbänderolieren von mit jeweils einer Banderole 1 versehenen Bündeln 4 von Banknoten gemäß einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele. Das System weist ferner eine Vereinzelungsvorrichtung 50 auf, welche dazu eingerichtet ist, die im entbänderolierten Bündel 4 jeweils enthaltenen Banknoten BN einzeln vom Bündel 4 abzuziehen. Die einzelnen Banknoten BN werden einer Bearbeitungsvorrichtung 60 zugeführt, welche dazu eingerichtet ist, die vereinzelt Banknoten BN zu bearbeiten, insbesondere zu prüfen, zu zählen, zu sortieren und/oder zu vernichten.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole (1) versehenen Bündels (4) von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten (BN), wobei das Bündel (4) zwei gegenüberliegende Hauptseiten (5) aufweist, welche durch das oberste und unterste Wertdokument des Bündels (4) gebildet werden, und die Banderole (1) zwei Stirnseitenabschnitte (2) aufweist, welche an von gegenüberliegenden Kanten der Wertdokumente gebildeten Stirnseiten (6) des Bündels (4) verlaufen,

### gekennzeichnet durch

- eine Halteeinrichtung (10), welche dazu eingerichtet ist, mindestens einen der Stirnseitenabschnitte (2) der Banderole (1) zu halten, und
- eine Entnahmeeinrichtung (20, 30), welche dazu eingerichtet ist, auf mindestens eine der Hauptseiten (5) des Bündels (4) einzuwirken,

- um das Bündel (4) aus der Banderole (1) heraus zu befördern, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) durch die Halteeinrichtung (10) gehalten wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Halteeinrichtung (10) dazu eingerichtet ist, den mindestens einen Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) kraftschlüssig zu halten.
  3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Halteeinrichtung (10) zum Halten des mindestens einen Stirnseitenabschnitts (2) der Banderole (1) mindestens einen Saugnapf (11) aufweist, der vorzugsweise dazu eingerichtet ist, den mindestens einen Stirnseitenabschnitts (2) kraftschlüssig zu halten.
  4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Halteeinrichtung (10) dazu eingerichtet ist, den Saugnapf (11) in Kontakt mit dem mindestens einen Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) zu bringen.
  5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Halteeinrichtung (10) dazu eingerichtet ist, den Saugnapf (11) an den mindestens einen Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) zu drücken, so dass der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) durch den Saugnapf (11) gehalten wird.
  6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Saugnapf (11) eine Ansaugschnittstelle aufweist, über die er mit einer Vakuumerzeugungseinrichtung (12) verbunden werden kann, und eine Vakuumerzeugungseinrichtung (12) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, mit der Ansaugschnittstelle des Saugnapfs verbunden zu werden und an dem mindestens einen Saugnapf (11) einen Unterdruck zu erzeugen, so dass der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) durch den in Kontakt mit dem mindestens einen Stirnseitenabschnitt (2) gebrachten Saugnapf (11) gehalten wird.
  7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Halteeinrichtung (10) dazu eingerichtet ist, den mindestens einen Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) relativ zu der mindestens einen Stirnseite (6) des Bündels (4) zumindest teilweise anzuheben.
  8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Halteeinrichtung (10) dazu eingerichtet ist, beide Stirnseitenabschnitte (2) der Banderole (1) zu halten und/oder relativ zu beiden Stirnseiten (6) des Bündels (4) zumindest teilweise anzuheben.
  9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Halteeinrichtung (10) für jeden
- der beiden Stirnseitenabschnitte (2) der Banderole (1) mindestens einen Saugnapf (11) aufweist, der dazu eingerichtet ist, den jeweiligen Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) zu halten, und die Halteeinrichtung (10) insbesondere dazu eingerichtet ist, mit Hilfe der Saugnäpfe (11), vorzugsweise gleichzeitig, die beiden Stirnseitenabschnitte (2) der Banderole (1) relativ zur jeweiligen Stirnseite (6) des Bündels (4) zumindest teilweise anzuheben.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das Anheben in eine vom Bündel (4) weg weisende Richtung erfolgt, insbesondere durch Bewegen des jeweiligen Saugnapfs (11) in die vom Bündel weg weisende Richtung, wobei das Bewegen des jeweiligen Saugnapfs vorzugsweise um eine Distanz zwischen 0,2 mm und 2 mm in die vom Bündel (4) weg weisende Richtung erfolgt.
  11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Entnahmeeinrichtung mindestens einen Greifer (30, 31) aufweist und dazu eingerichtet ist, den am Bündel (4) befindlichen Greifer (30, 31) so zu steuern, dass er das Bündel (4) zwischen den beiden Hauptseiten (5) einklemmt und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) durch die Halteeinrichtung (10) gehalten wird, den Greifer (30, 31) von der Banderole (1) weg zu befördern, um das eingeklemmte Bündel (4) aus der Banderole (1) heraus zu befördern.
  12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Entnahmeeinrichtung mindestens eine Transporteinrichtung (20-22) aufweist, welche dazu eingerichtet ist, das mit der Banderole (1) versehene Bündel (4) zur Halteeinrichtung (10) zu befördern und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) durch die Halteeinrichtung (10) gehalten wird, auf mindestens eine der Hauptseiten (5) des Bündels (4) einzuwirken, um das Bündel (4) aus der Banderole (1) heraus zu befördern.
  13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Transporteinrichtung (20-22) dazu eingerichtet ist, das mit der Banderole (1) versehene Bündel (4) in einer Transportrichtung (T) zur Halteeinrichtung (10) zu befördern und, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) durch die Halteeinrichtung (10) gehalten wird, das Bündel (4) in einer mit der Transportrichtung (T) im Wesentlichen identischen oder dazu entgegengesetzten Richtung aus der Banderole (1) heraus zu befördern.
  14. System zur Bearbeitung von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten (BN), mit

- einer Vorrichtung (40) zum Entbänderolieren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- mindestens einer Bearbeitungsvorrichtung (60), welche dazu eingerichtet ist, die Wertdokumente des entbänderolierten Bündels zu bearbeiten.

5

- 15.** Verfahren zum Entbänderolieren eines mit einer Banderole (1) versehenen Bündels (4) von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten (BN), insbesondere mit Hilfe der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Bündel (4) zwei gegenüberliegende Hauptseiten (5) aufweist, welche durch das oberste und unterste Wertdokument des Bündels (4) gebildet werden, und die Banderole (1) zwei Stirnseitenabschnitte (2) aufweist, welche an von gegenüberliegenden Kanten der Wertdokumente gebildeten Stirnseiten (6) des Bündels (4) verlaufen,

10

15

**dadurch gekennzeichnet, dass**

20

- mindestens einer der Stirnseitenabschnitte (2) der Banderole (1) durch eine Halteeinrichtung (10) gehalten wird und
- auf mindestens eine der Hauptseiten (5) des Bündels (4) durch eine Entnahmeeinrichtung (20, 30) eingewirkt wird, um das Bündel (4) aus der Banderole (1) heraus zu befördern, während der mindestens eine Stirnseitenabschnitt (2) der Banderole (1) durch die Halteeinrichtung (10) gehalten wird.

25

30

35

40

45

50

55

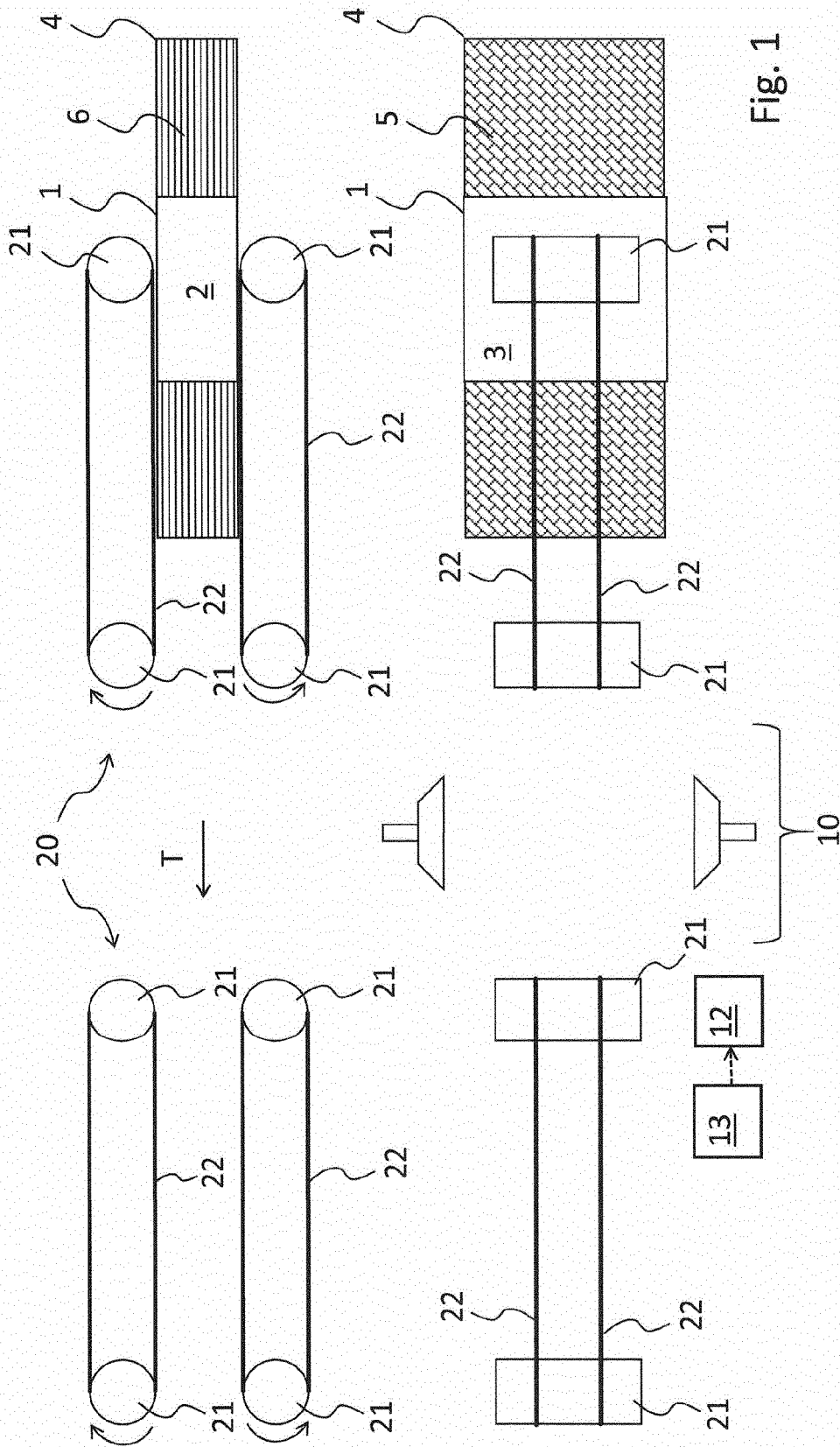


Fig. 1

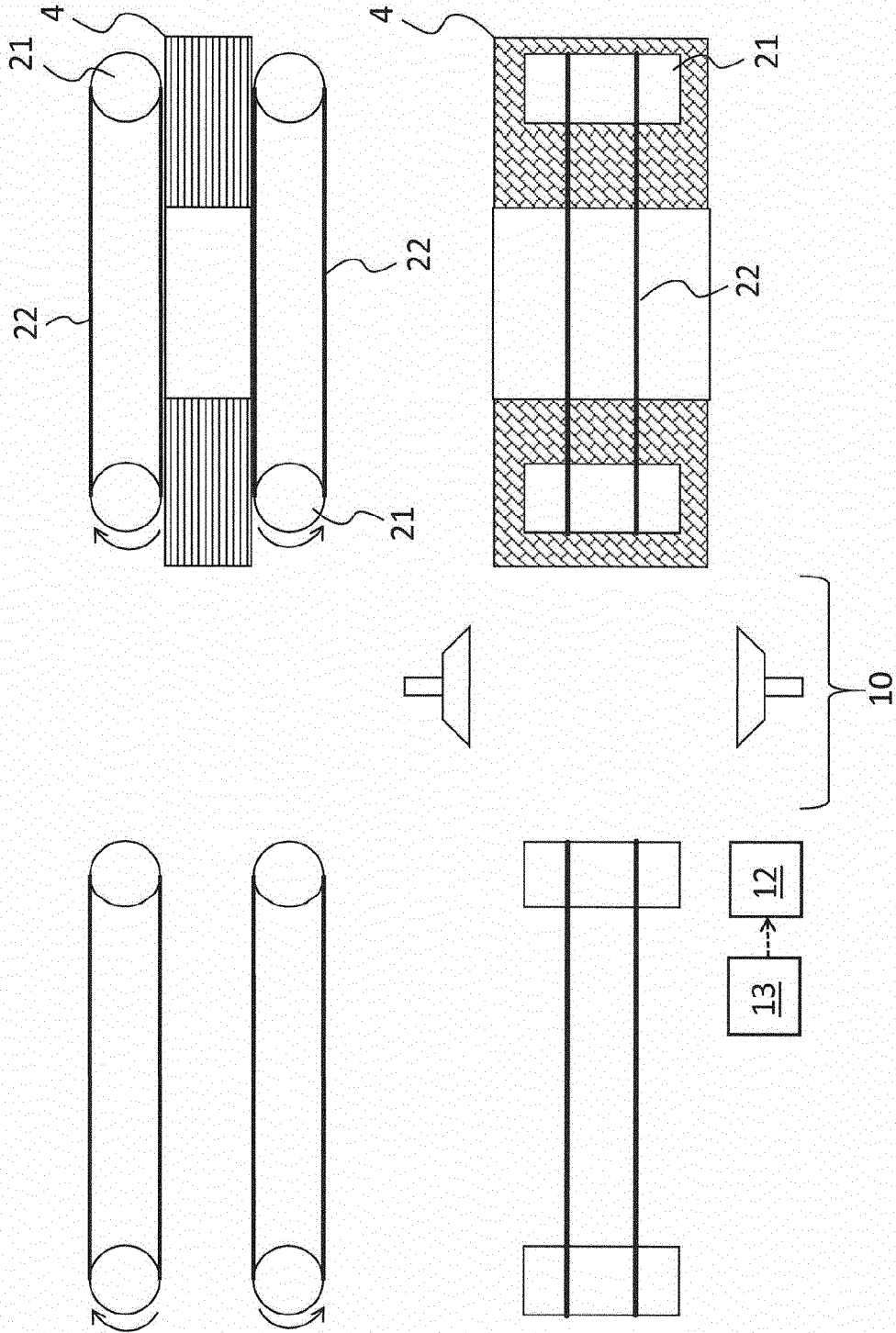


Fig. 2

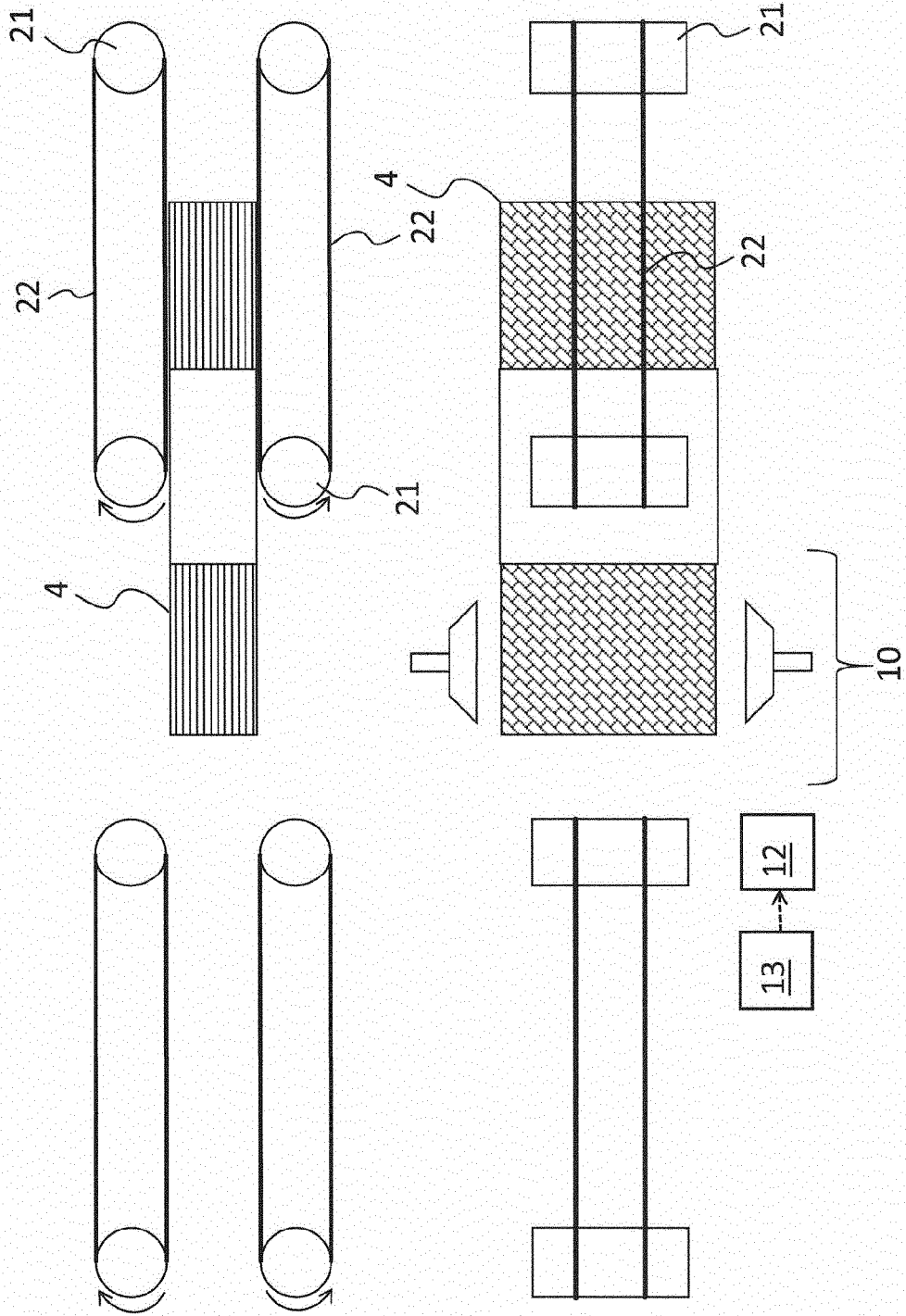


Fig. 3

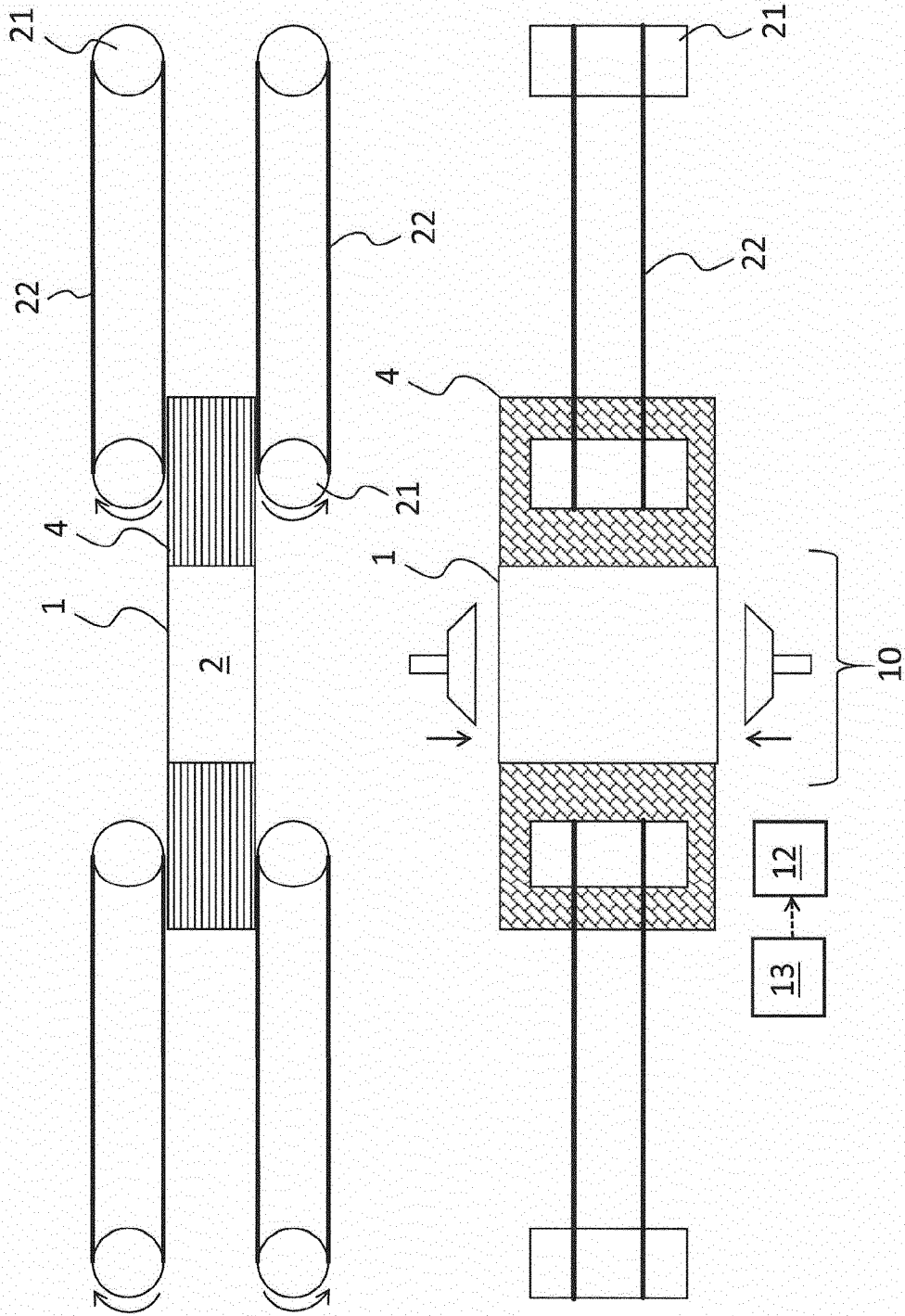


Fig. 4

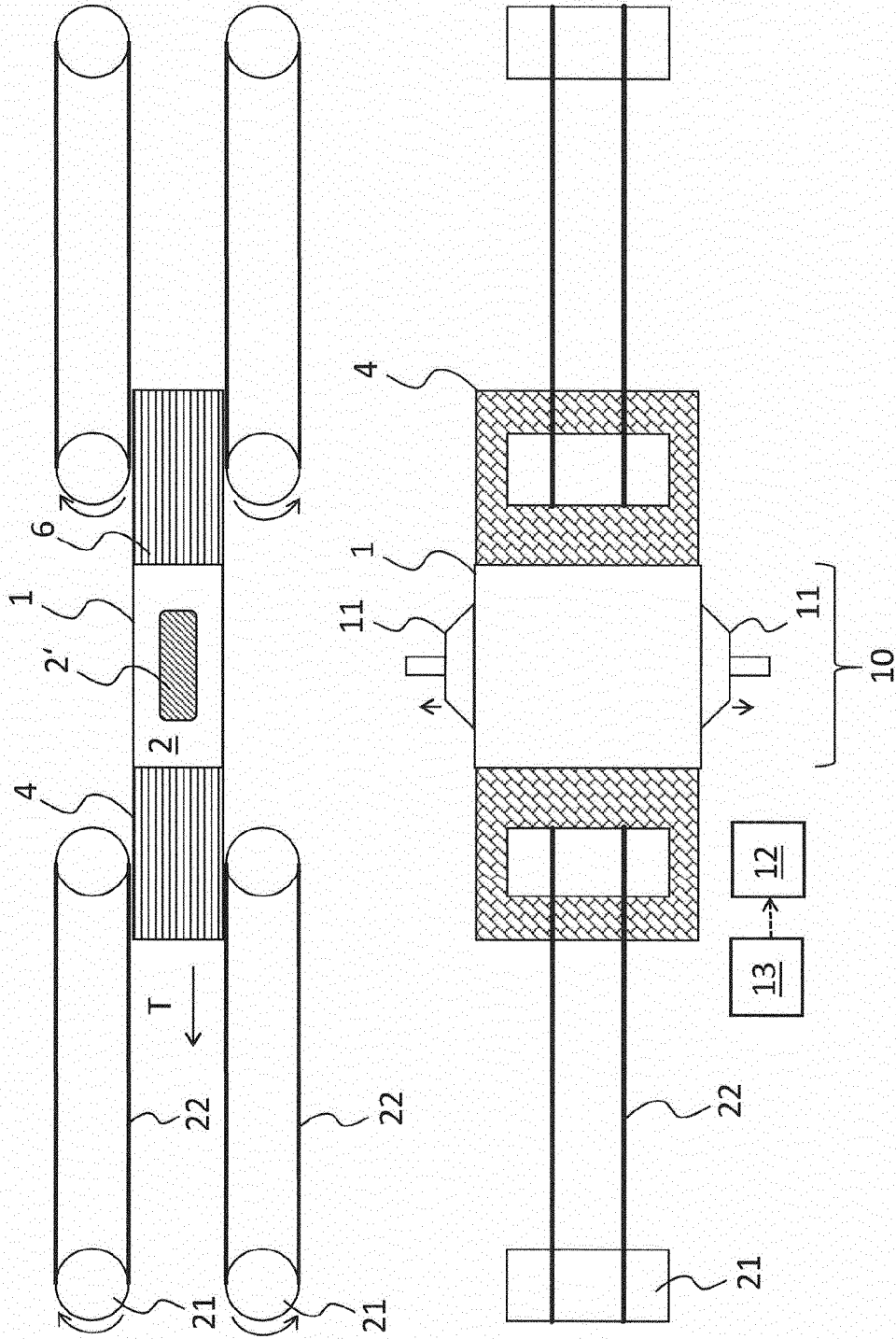


Fig. 5

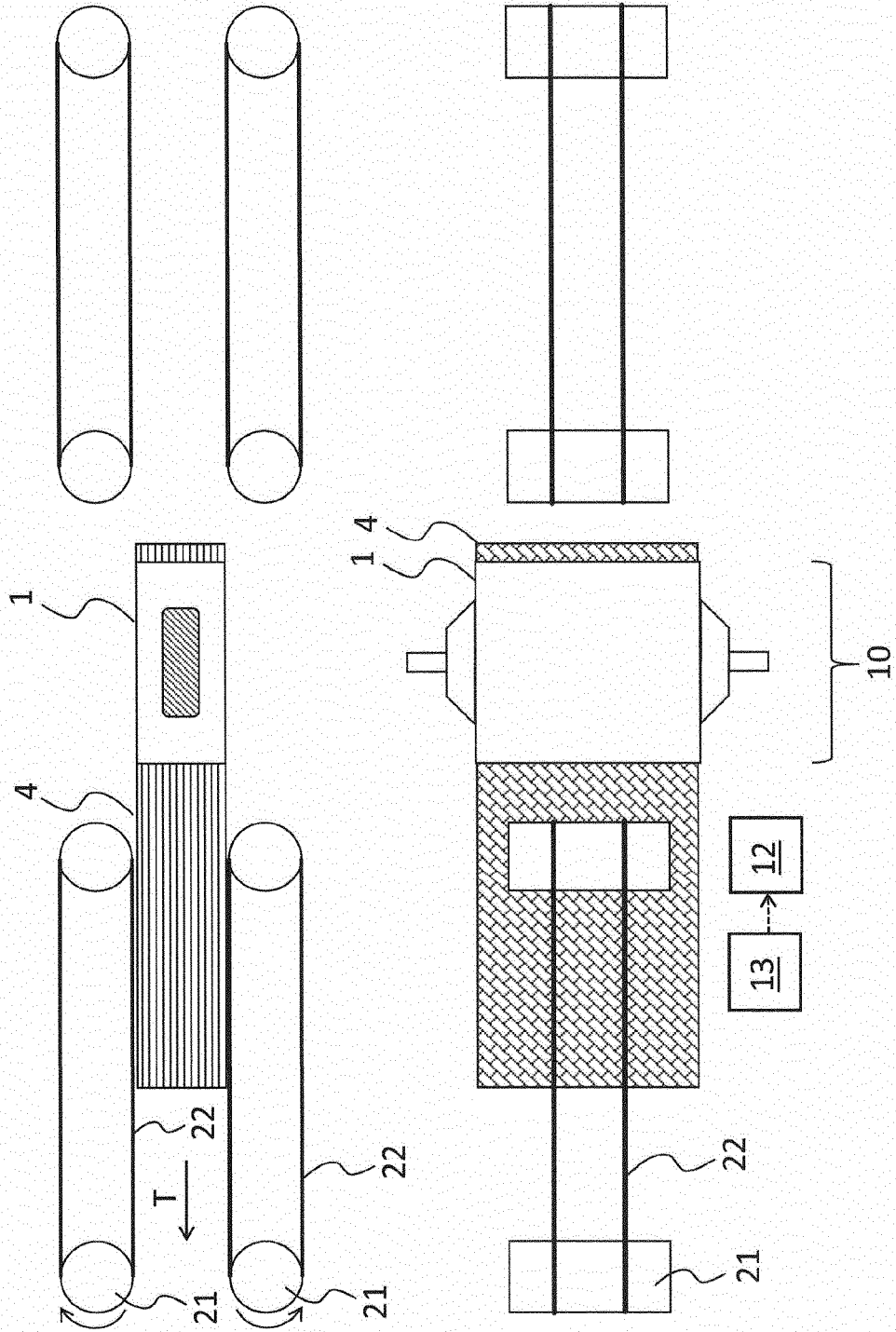


Fig. 6

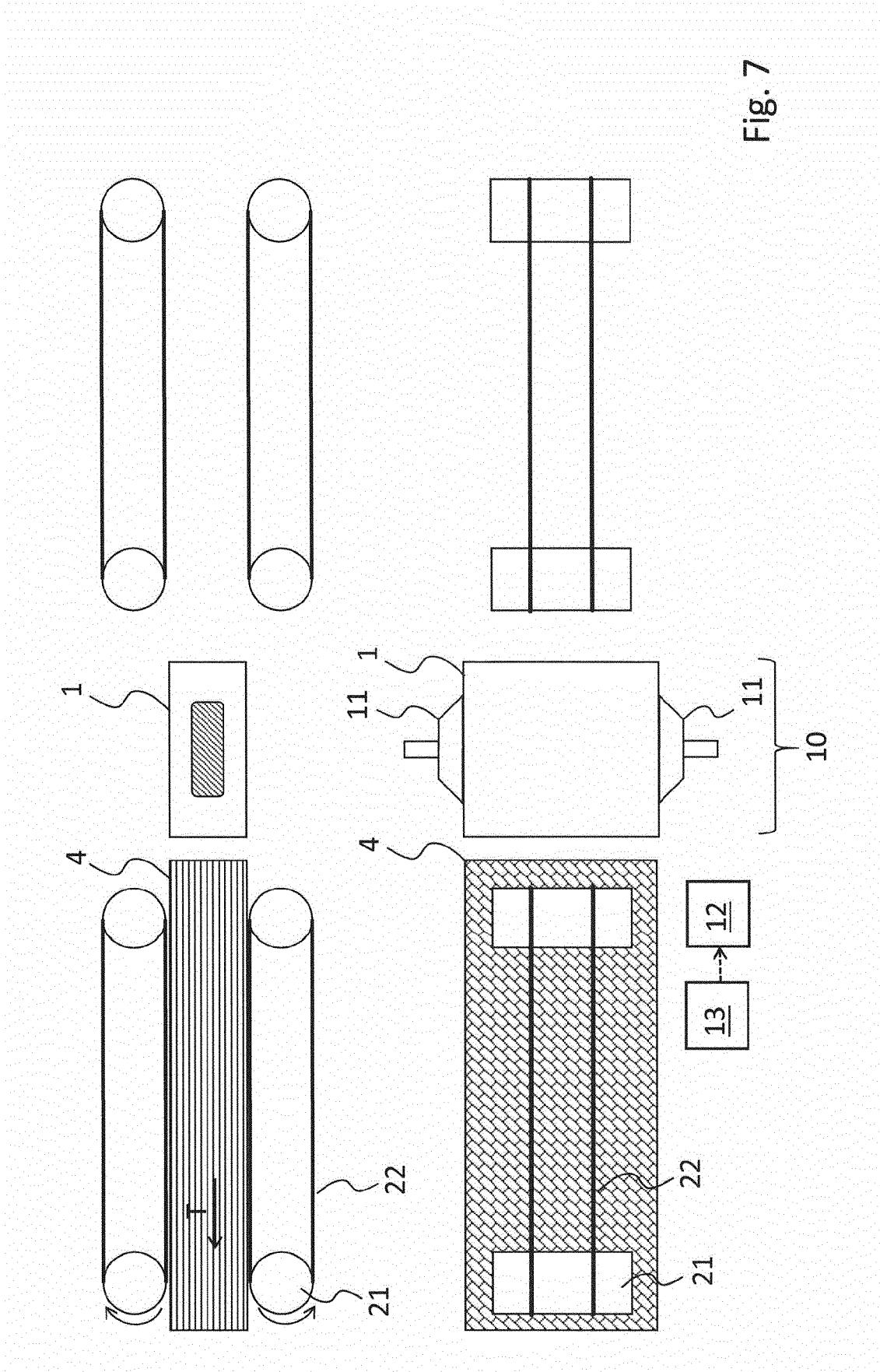


Fig. 7

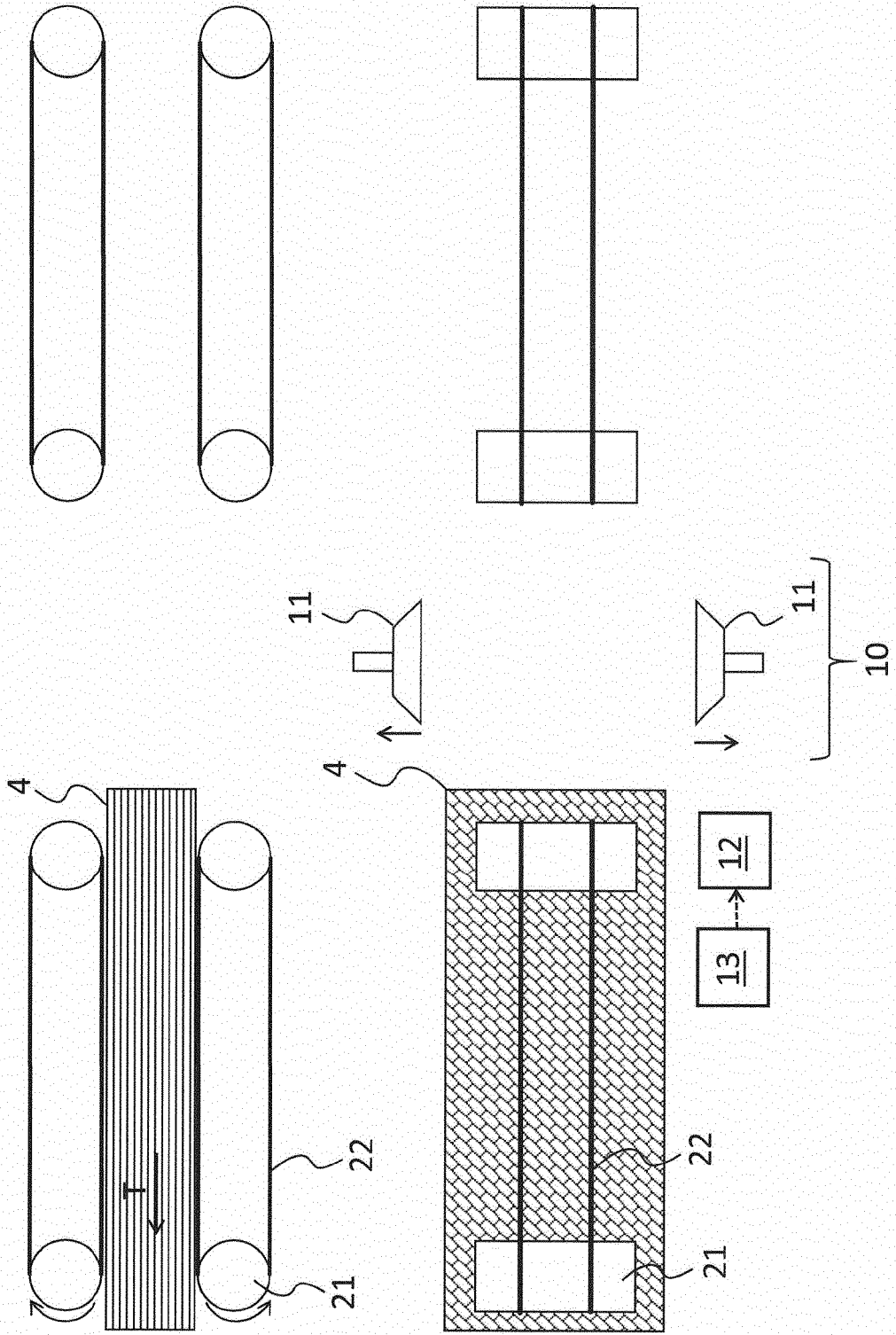
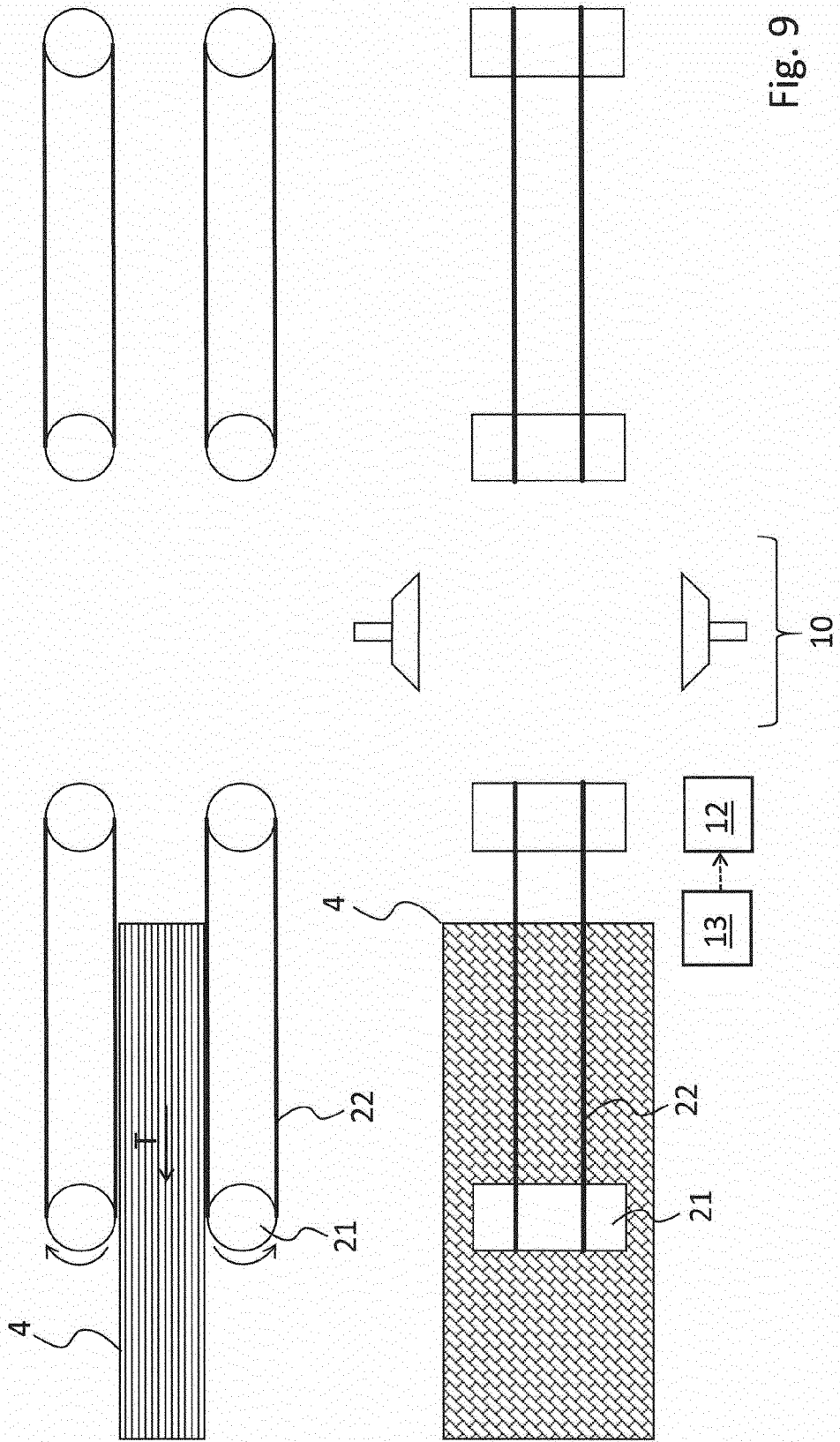


Fig. 8



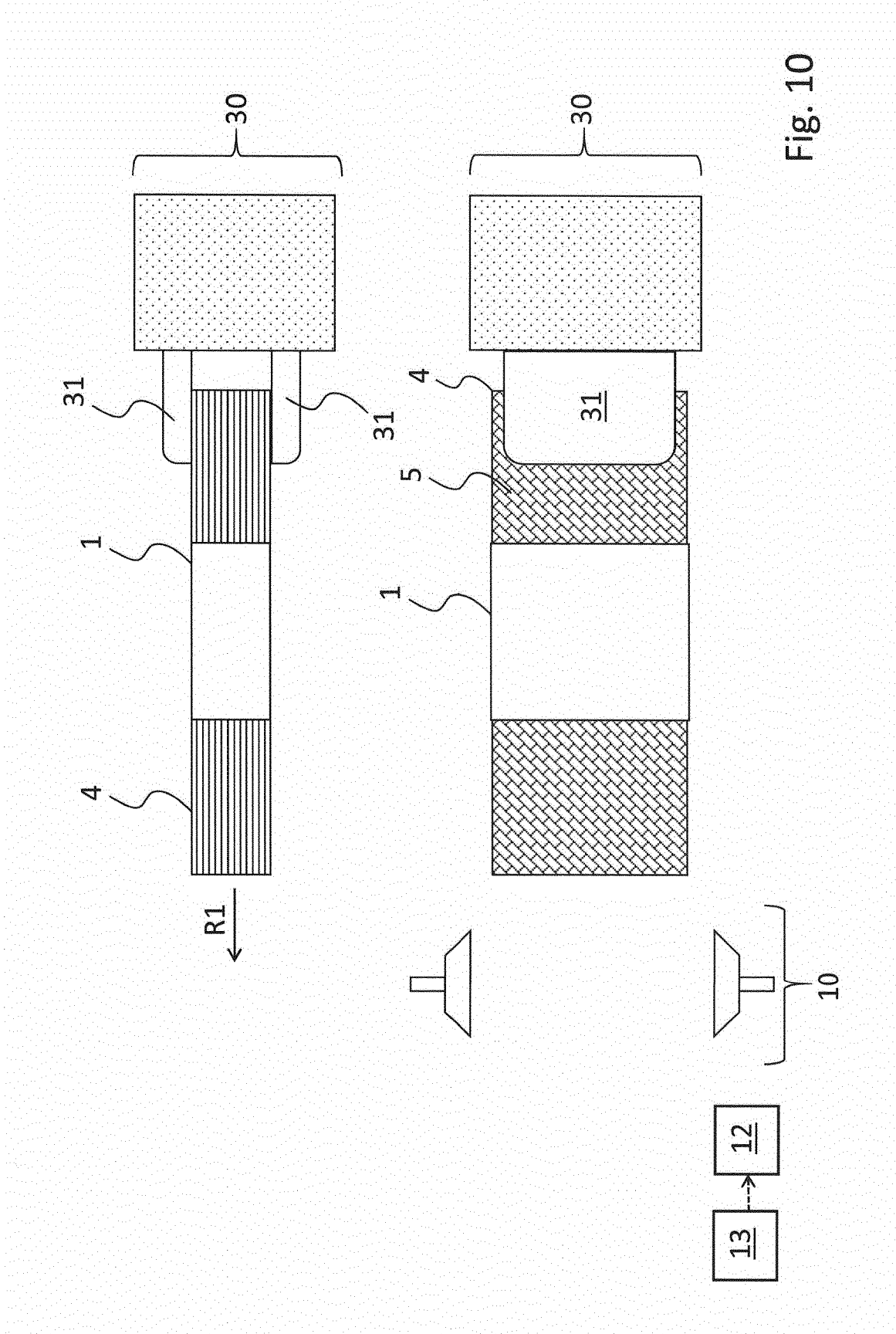


Fig. 10

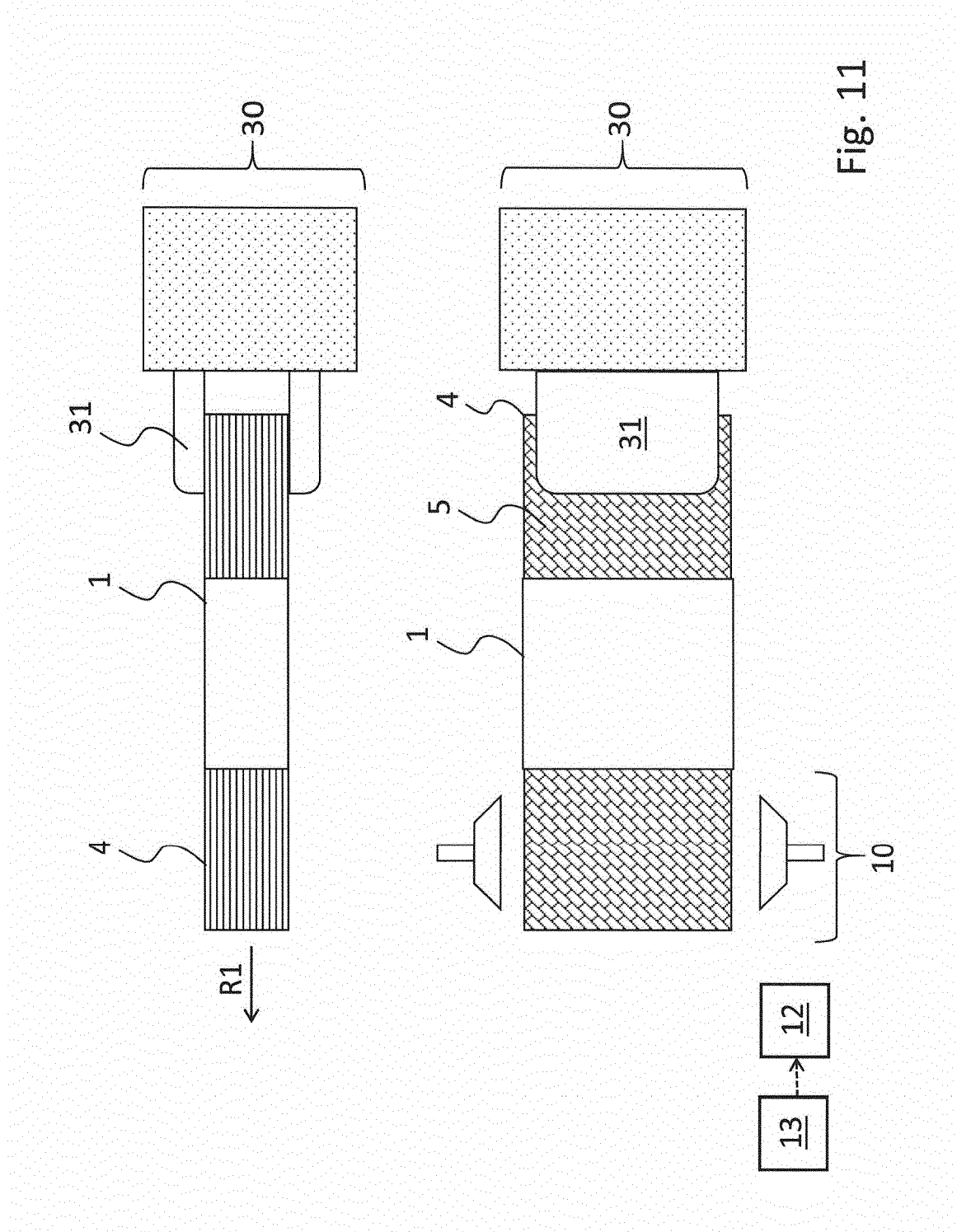


Fig. 11

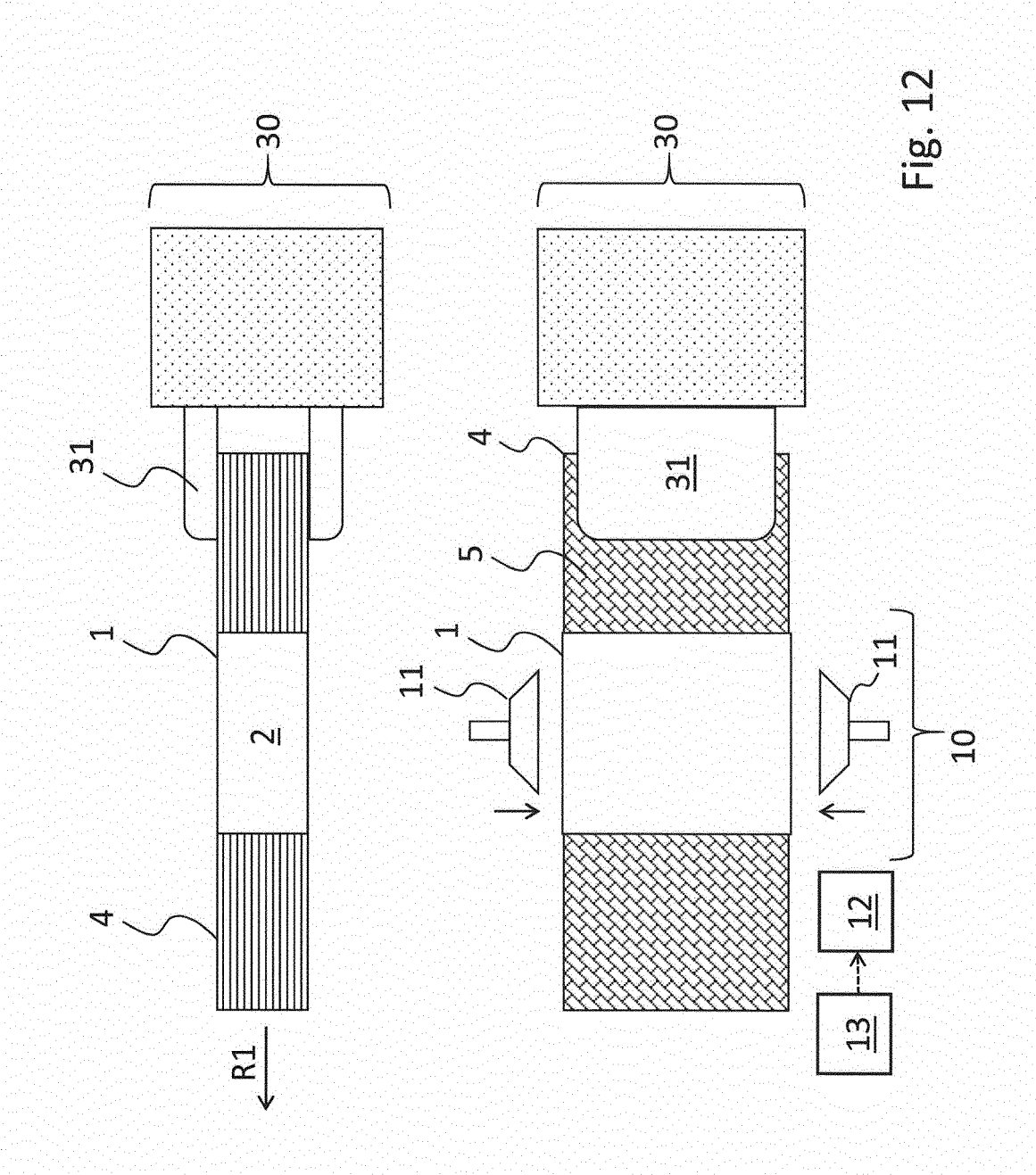


Fig. 12

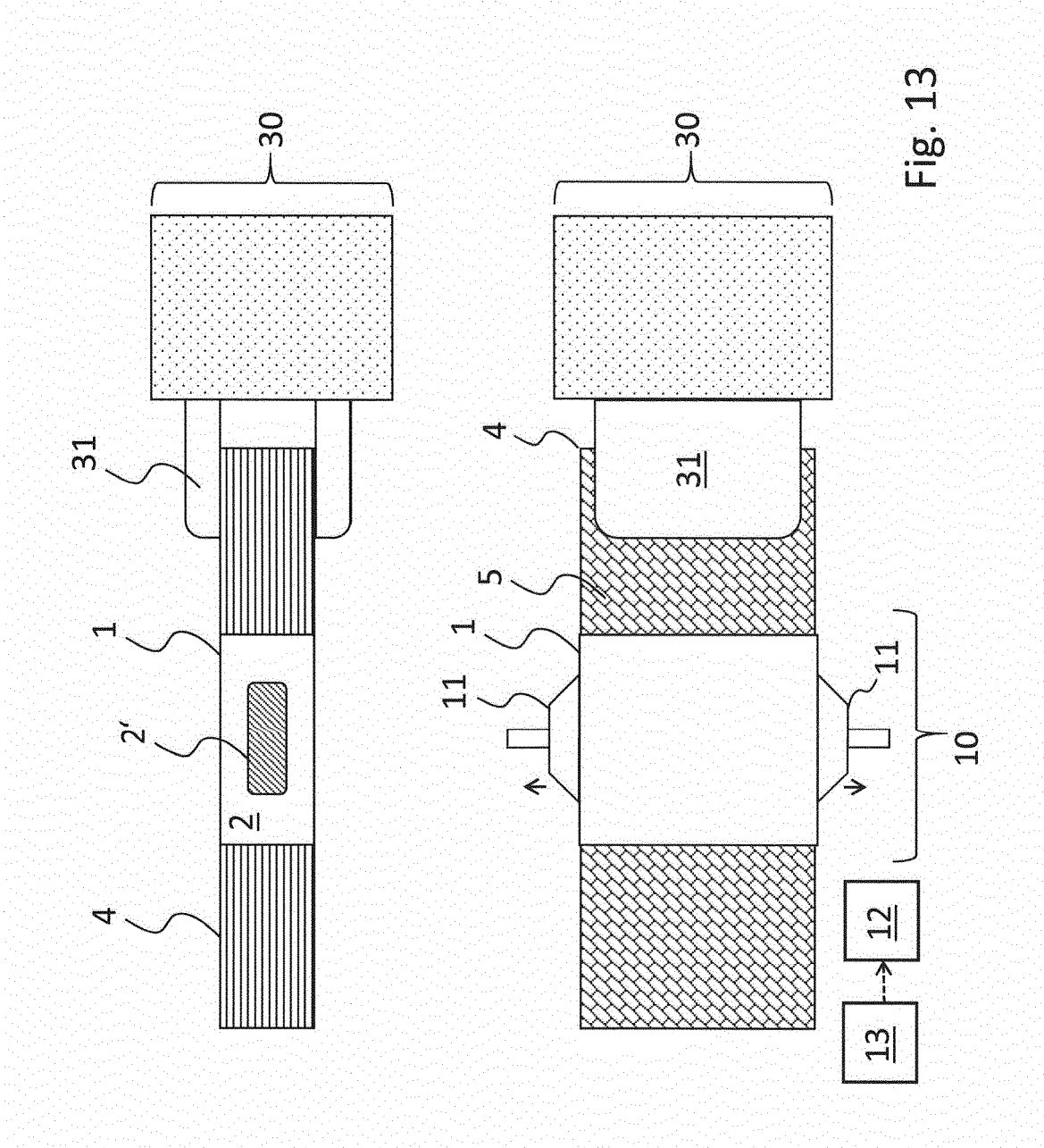
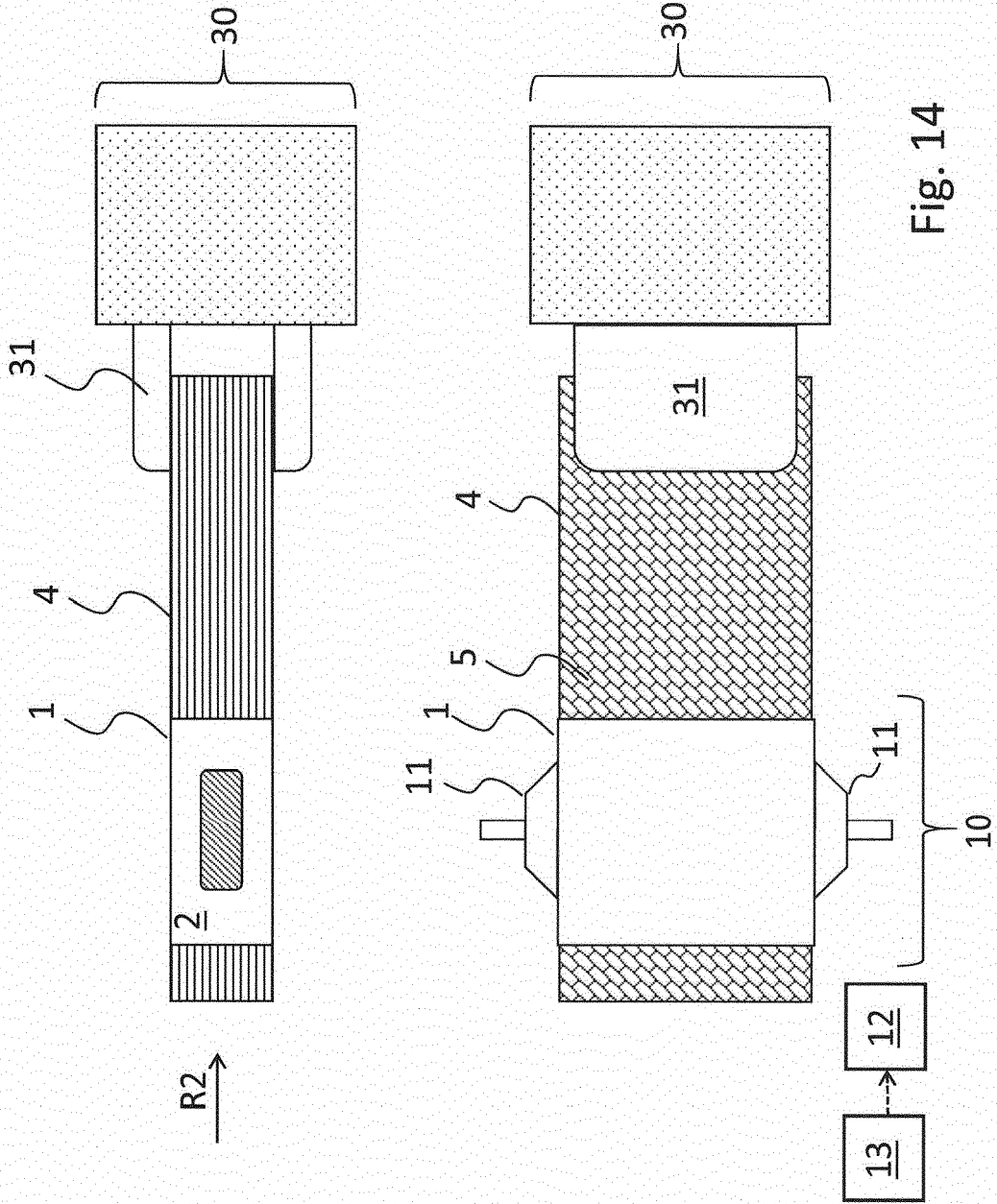


Fig. 13



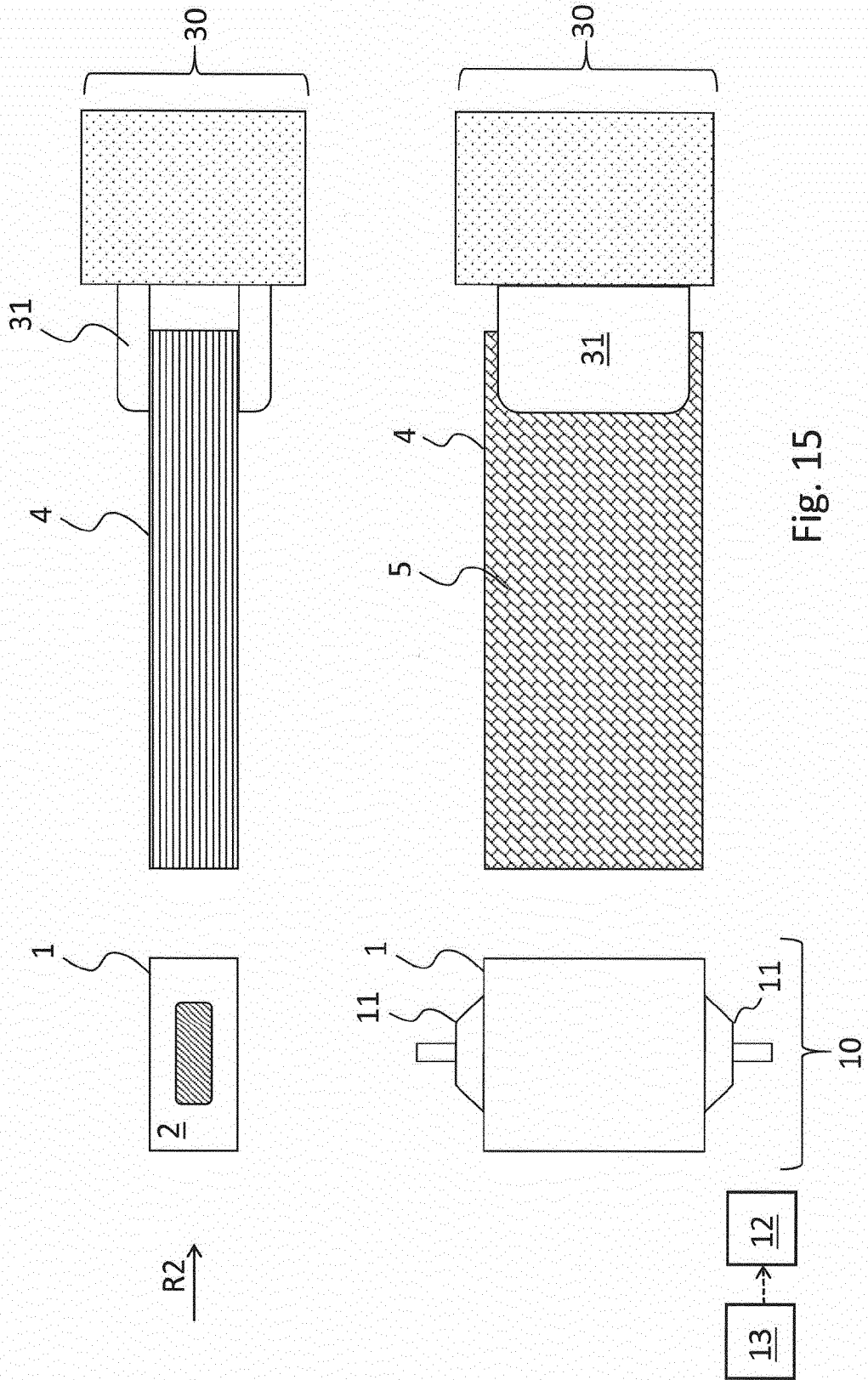


Fig. 15

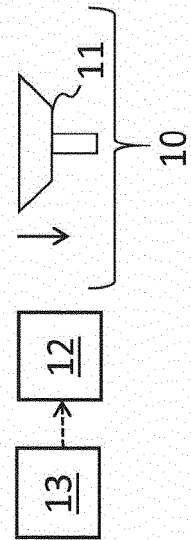
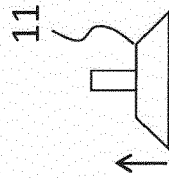
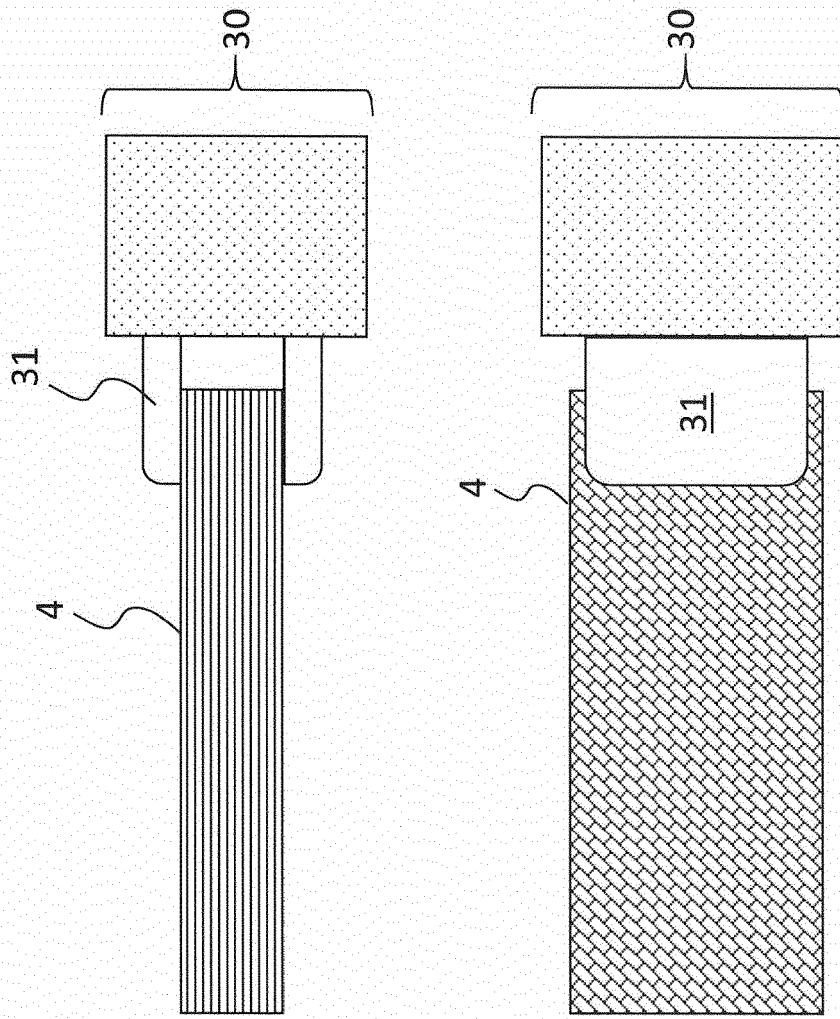


Fig. 16

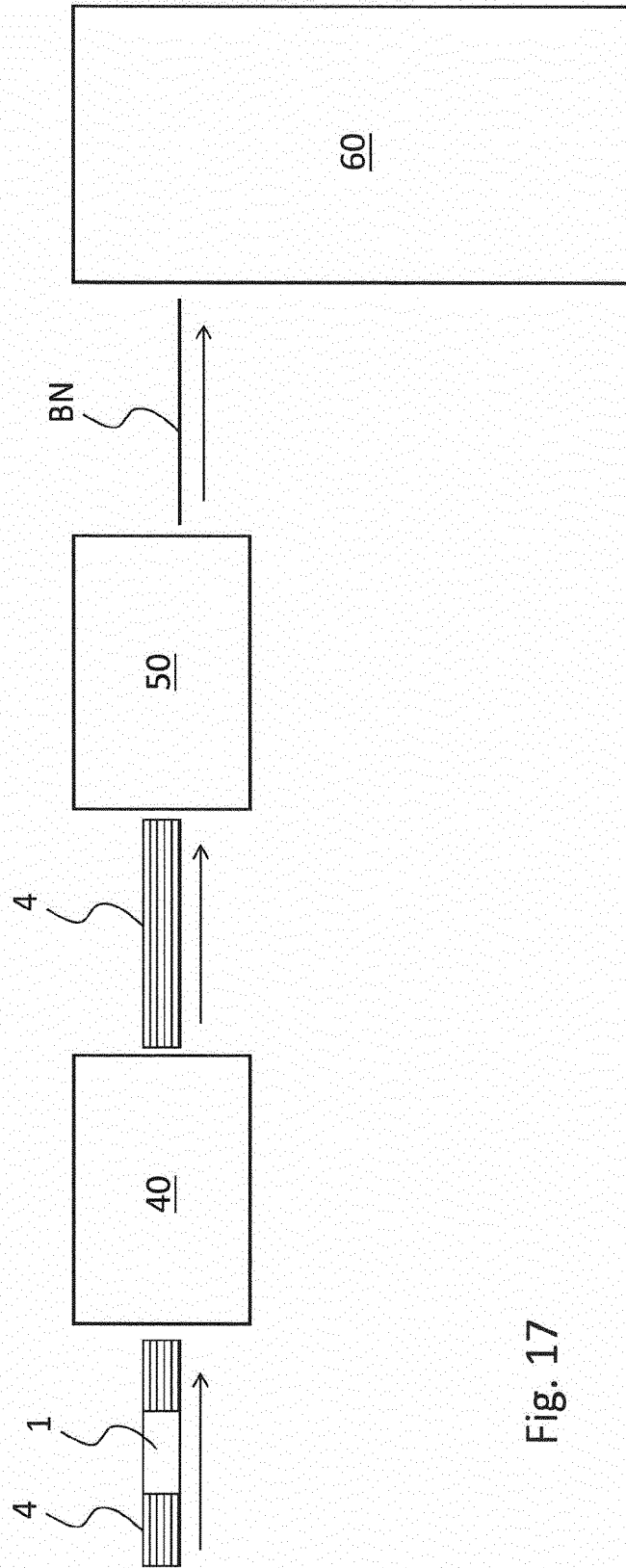


Fig. 17



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 02 0590

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 31 37 667 A1 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 15. April 1982 (1982-04-15) * Zusammenfassung * * Seite 11, Zeile 10 - Seite 26, Zeile 18 * * * Abbildungen 1-12 *	1-15	INV. G07D11/16 B65B69/00
X	DE 40 10 340 A1 (TOSHIBA KK) 4. Oktober 1990 (1990-10-04) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 11, Zeile 13 * * * Abbildungen 1-12 *	1-15	
A	US 4 838 751 A (HANAYA MORIMASA [JP] ET AL) 13. Juni 1989 (1989-06-13) * Spalte 6, Zeile 65 - Spalte 19, Zeile 40 * * * Abbildungen 3-28 *	1-15	
A	EP 0 945 352 A1 (TOSHIBA KK) 29. September 1999 (1999-09-29) * Absätze [0018] - [0084] * * Abbildungen 1-27 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  G07D B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. Mai 2022</b>	Prüfer <b>Bauer, Sebastian</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 02 0590

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

10-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 3137667 A1</b>	<b>15-04-1982</b>	<b>DE 3137667 A1</b>	<b>15-04-1982</b>
		<b>GB 2092112 A</b>	<b>11-08-1982</b>
		<b>US 4414730 A</b>	<b>15-11-1983</b>
-----			
<b>DE 4010340 A1</b>	<b>04-10-1990</b>	<b>DE 4010340 A1</b>	<b>04-10-1990</b>
		<b>JP 2746994 B2</b>	<b>06-05-1998</b>
		<b>JP H02258536 A</b>	<b>19-10-1990</b>
		<b>US 5074739 A</b>	<b>24-12-1991</b>
-----			
<b>US 4838751 A</b>	<b>13-06-1989</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>EP 0945352 A1</b>	<b>29-09-1999</b>	<b>AT 212594 T</b>	<b>15-02-2002</b>
		<b>DE 69900829 T2</b>	<b>31-10-2002</b>
		<b>EP 0945352 A1</b>	<b>29-09-1999</b>
		<b>JP 3917291 B2</b>	<b>23-05-2007</b>
		<b>JP H11268718 A</b>	<b>05-10-1999</b>
		<b>US 6098373 A</b>	<b>08-08-2000</b>
-----			

EPO FORM P0461

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