



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

705 743 A2

(51) Int. Cl.: B65B 13/32 (2006.01)
B65B 13/22 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01818/11

(22) Anmeldedatum: 14.11.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2013

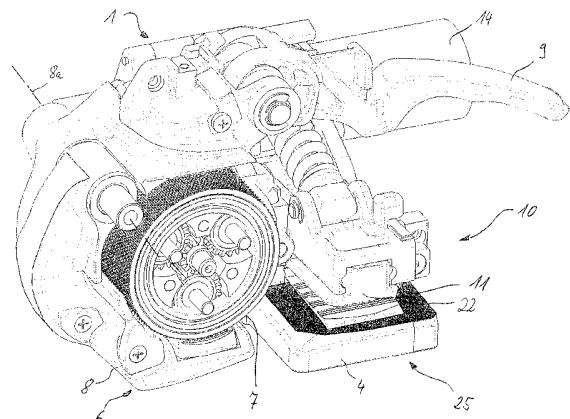
(71) Anmelder:
ILLINOIS TOOL WORKS INC., 3600 West Lake Avenue
Glenview, Illinois 60026 (US)

(72) Erfinder:
Andreas Paul Keller, 5242 Birr (CH)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Klein & Klein, Grienbachstrasse 17
6300 Zug (CH)

(54) Umreifungsvorrichtung.

(57) Um bei einer Umreifungsvorrichtung zur Umreifung von Packgut mit einem Umreifungsband, das eine Grundplatte (4) aufweist, die zur Anordnung auf einem Packgut vorgesehen ist, eine Spanneinrichtung (6) aufweist, mit der auf das Umreifungsband eine Bandspannung aufbringbar ist, die Spanneinrichtung (6) hierzu mit einem betätigbaren Spannwerkzeug versehen ist, das mit dem Band in und ausser Kontakt bringbar ist, eine Verschlusseinrichtung aufweist, mit der sich durch Kontakt mit dem Band zwei Bandlagen durch Bildung eines Verschlusses zwischen den beiden Bandlagen dauerhaft miteinander verbinden lassen, mit einer Klemmeinrichtung versehen ist, die zumindest eine Klemme mit zwei zusammenwirkenden Klemmelementen zur Klemmung des Bands zwischen den Klemmelementen aufweist, sowie mit zumindest einem Betätigungselement versehen ist, mit dem eine Grösse einer auf das Umreifungsband aufbringbaren Spannkraft oder eine von der Spannkraft abhängigen Grösse einstellbar ist, die Festigkeit von durch die Umreifungsvorrichtung erzeugte reibverschweisste Verschlüsse von Bandumreifungen zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass eine Dauer einer Abkühlzeit für den Verschluss, während dem die Umreifungsvorrichtung das Umreifungsband nach Ablauf einer Schweisszeit nicht freigibt, in Abhängigkeit von der veränderlich einstellbaren Spannkraft oder einer davon abhängigen Grösse variabel ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Umreifungsvorrichtung, insbesondere eine tragbare, mobile akkubetriebene Umreifungsvorrichtung, zur Umreifung von Packgut mit einem Umreifungsband, das eine Grundplatte aufweist, die zur Anordnung auf einem Packgut vorgesehen ist, eine Spanneinrichtung aufweist, mit der auf das Umreifungsband eine Bandspannung aufbringbar ist, die Spanneinrichtung hierzu mit einem betätigbaren Spannwerkzeug versehen ist, das mit dem Band in und ausser Kontakt bringbar ist, eine Verschlusseinrichtung aufweist, mit der sich durch Kontakt mit dem Band zwei Bandlagen durch Bildung eines Verschlusses zwischen den beiden Bandlagen dauerhaft miteinander verbinden lassen, mit einer Klemmeinrichtung versehen ist, mit der das Band in der Umreifungsvorrichtung klemmbar ist, sowie mit zumindest einem Betätigungselement versehen ist, mit dem eine Grösse einer auf das Umreifungsband aufbringbaren Spannkraft oder eine von der Spannkraft abhängigen Grösse einstellbar ist.

[0002] Derartige mobile Umreifungsvorrichtungen, ebenso wie die erfindungsgemässe Umreifungsvorrichtung, werden zur Umreifung von Packgut mit einem Kunststoffband eingesetzt. Dazu wird um das Packgut eine Schlaufe des jeweiligen Kunststoffbandes gelegt. In der Regel wird das Kunststoffband hierbei von einer Vorratsrolle abgezogen. Nachdem die Schlaufe um das Packgut vollständig gelegt ist, überlappt der Endbereich des Bandes mit einem Abschnitt der Bandschlaufe. An diesen zweilagigen Bereich des Bandes wird nun die Umreifungsvorrichtung angelegt, hierbei das Band in der Umreifungsvorrichtung geklemmt, mittels der Spanneinrichtung auf die Bandschlaufe eine Bandspannung aufgebracht, durch Reibschweissung an der Schlaufe zwischen den beiden Bandlagen ein Verschluss erzeugt. Hierbei wird mit einem sich oszillierend bewegendem Reibschuh im Bereich zweier Enden der Bandschlaufe auf das Band gedrückt. Der Druck und die durch die Bewegung entstehende Wärme schmilzt das in der Regel Kunststoff aufweisende Band lokal für kurze Zeit auf. Hierdurch entsteht zwischen den beiden Bandlagen eine dauerhafte und höchstens mit grosser Kraft wieder zu lösende Verbindung zwischen den beiden Bandlagen. Gleichzeitig wird die Schlaufe von der Vorratsrolle abgetrennt. Das jeweilige Packgut ist hierdurch umreift.

[0003] Gattungsgemässe Umreifungsvorrichtungen sind insbesondere für den mobilen Einsatz vorgesehen, bei dem die Geräte von einem Benutzer zum jeweiligen Einsatzort mitgeführt und dort nicht auf den Einsatz von extern zugeführter Versorgungsenergie angewiesen sein sollten. Die für den vorgesehenen Einsatz solcher Umreifungsgeräte erforderliche Energie zum Spannen eines Umreifungsbandes um beliebiges Packgut und zur Verschlusserzeugung wird bei vorbekannten Umreifungsgeräten in der Regel durch einen elektrischen Akkumulator oder aber auch durch Druckluft zur Verfügung gestellt. Gattungsgemässe mobile Umreifungsvorrichtungen werden in der Industrie zur Verpackung von Gütern oftmals im Dauereinsatz benutzt, insbesondere unter Verwendung von identischen oder zumindest kaum voneinander abweichenden Bedingungen. So wird im industriellen Einsatz oftmals eine Vielzahl von identischen Umreifungen unmittelbar nacheinander ausgeführt. Üblicherweise wird hierzu am Umreifungsgerät eine Voreinstellung von Prozessparametern, wie beispielsweise Spannkraft und Schweisszeit, vorgenommen. Unter Schweisszeit ist hierbei die Zeit zu verstehen, während der durch eine oszillierende Reibbewegung eines Reibelements Wärme in die miteinander zu verbindenden Bandlagen eingebracht wird. Der Umreifungsprozess selbst und/oder einzelne separate Teilprozesse des Umreifungsvorgangs, wie beispielsweise der Spannvorgang und der Schweissvorgang, werden durch Betätigung von Betätigungselementen der Umreifungsvorrichtung ausgelöst, beispielsweise durch Betätigung von einer oder mehreren Tasten. Nachdem der Umreifungsvorgang einschliesslich der Verschlusserzeugung abgeschlossen ist, kann das Umreifungsgerät von der erzeugten Umreifung und dem umreifteten Packgut entfernt werden.

[0004] Es hat sich nun gezeigt, dass insbesondere bei vergleichsweise dicken und breiten Bändern die durch Reibschweissen erzeugten Verschlüsse häufig nicht die gewünschte Zugfestigkeit aufweisen, selbst wenn die Länge der Schweisszeit der Dicke und Breite der Bänder angepasst wurde.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, Massnahmen vorzusehen, durch die sich die Festigkeit von durch Umreifungsvorrichtungen erzeugte reibverschweisste Verschlüsse von Bandumreifungen verbessern lässt.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Umreifungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine Dauer einer Abkühlzeit für den Verschluss, während der die Umreifungsvorrichtung das Umreifungsband im Anschluss an eine Schweisszeit geklemmt hält, in Abhängigkeit von der an der Umreifungsvorrichtung veränderlich einstellbaren Bandspannung variabel ist.

[0007] Bei bisherigen Lösungen war die der Schweisszeit nachfolgende Abkühlzeit, während der das Umreifungsgerät das Band noch klemmt und das Umreifungsgerät noch nicht abgezogen werden kann, in der Regel unveränderbar voreingestellt. Es ist auch schon eine Lösung bekannt geworden, bei der die Abkühlzeit von der zuvor vorgesehenen Schweisszeit abhängig ist. Beide Lösungen haben jedoch zu keiner vollständig zufriedenstellenden Lösung geführt. Zur erfindungsgemässen Lösung gehört deshalb bereits die Überlegung, dass der Verschluss auf die jeweils auf das Band aufgebrachte Bandspannung abgestimmt sein sollte und bei beispielsweise erhöhter Bandspannung dem reibverschweissten Verschluss eine längere Abkühlzeit zur Verfügung gestellt werden sollte. Durch die längere Abkühlzeit hat das beim Reibschweissen erhitzte Material auch länger Zeit sich abzukühlen und sich dabei zu verfestigen, was zu einer Erhöhung der Belastbarkeit des Verschlusses beiträgt. Hierdurch kann also die Festigkeit bzw. die Belastbarkeit des Verschlusses eine Anpassung an die beim Umreifungsvorgang bereits aufgebrachte und auf den Verschluss wirkende Bandspannung erfahren.

[0008] Es hat sich gezeigt, dass sich hierdurch die Anzahl von im Einsatz versagenden reibverschweissten Verschlüssen spürbar reduzieren lässt. Da die Abkühlzeit zwar so lang wie nötig aber zur Erzielung von möglichst vielen Umreifungen innerhalb einer bestimmten Zeit auch nur so lang wie nötig andauern sollte, kann mit der Erfindung eine Optimierung hinsichtlich von tatsächlich erzielten Umreifungen und deren Qualität in Bezug auf die Festigkeit der Verschlüsse vorgenommen werden.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann zur Bestimmung der Abkühlzeit, während der die Umreifungsvorrichtung insbesondere mittels einer Klemmeinrichtung das Band noch in der Umreifungsvorrichtung hält, zusätzlich zur eingestellten Spannkraft auch die Länge der Schweisszeit berücksichtigt wird. Da die Länge der Schweisszeit über den Betrag der in den Verschluss eingebrachten Energiemenge bestimmt, hat auch die Schweisszeit mit Einfluss auf die Länge der zur Erzielung einer guten Festigkeit möglichst einzuhaltenden Abkühlzeit. Hierdurch kann eine weitere Optimierung der Dauer der Abkühlzeit stattfinden, bis die Umreifungsvorrichtung die Klemmung des Bands löst und wieder freigibt.

[0010] Um die Handhabung des Umreifungsvorgangs im Zusammenhang mit der Auswahl der Dauer der Abkühlzeit zu vereinfachen, kann in einer günstigen Ausführungsform der Erfindung eine automatische Auswahl der Abkühlzeit vorgesehen sein. Diese Auswahl kann insbesondere von einer Steuerung der Umreifungsvorrichtung anhand eines in der Steuerung abgelegten Algorithmus vorgenommen werden. Der Algorithmus sollte in vorbestimmter Weise die an der Umreifungsvorrichtung jeweils eingestellte, von der Spanneinrichtung beim Spannvorgang auf das mit der Spanneinrichtung in Wirkverbindung stehende Band zur Erzeugung einer Bandspannung, berücksichtigen. Vorzugsweise ist bei dem Algorithmus auch vorgesehen, die bei dieser erfindungsgemässen Ausführungsform einstellbare Schweisszeit zu berücksichtigen. Die Dauer der Abkühlzeit wird somit durch die Umreifungsvorrichtung selbst vorbestimmt und beim Umreifungsvorgang berücksichtigt.

[0011] Eine zweckmässige Möglichkeit der Bestimmung der Abkühlzeit mittels der Steuerung kann vorsehen, dass jeder einstellbaren Schweisszeit eine gewisse Dauer der Abkühlzeit zugeordnet ist, wobei zumindest einigen unterschiedlichen Werten der Schweisszeit auch unterschiedliche Werte der Abkühlzeit zugeordnet sein sollten. Es kann insbesondere vorgesehen sein, die Schweisszeit in Stufen einstellen zu können und zumindest einigen dieser Stufen, vorzugsweise jeder Stufe, einen unterschiedlichen Zeitwert der Abkühlzeit zuzuordnen. Dieser jeweilige Wert kann dann in Abhängigkeit von der ebenfalls einstellbaren Spannkraft mit einem Faktor der jeweiligen Spannkraft zugeordneten Faktor multipliziert werden. Auch hier sollten unterschiedlichen Spannkraftwerten unterschiedliche Faktoren zugeordnet sein. Wie die Schweisszeit kann auch die Spannkraft vorzugsweise in Stufen einstellbar sein.

[0012] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0013] Die Erfindung wird anhand von in den Figuren rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert, es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Umreifungsvorrichtung;
- Fig. 2 das Umreifungsgerät aus Fig. 1 ohne Gehäuse;
- Fig. 3 das Umreifungsgerät aus Fig. 2 mit einem eingelegten Umreifungsband während der Erzeugung eines Verschlusses;
- Fig. 4 Das Umreifungsgerät in einer Ansicht von hinten auf die Verschlusseinrichtung.

[0014] Das in den Fig. 1 und 2 gezeigte, ausschliesslich handbetätigte erfindungsgemässe mobile Umreifungsgerät 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das die Mechanik des Umreifungsgeräts umgibt und an dem ein Griff 3 zur Handhabung des Geräts ausgebildet ist. Das Umreifungsgerät ist ferner mit einer Grundplatte 4 versehen, an deren Unterseite eine Grundfläche 5 zur Anordnung auf einem zu verpackenden Gegenstand vorgesehen ist. Auf der Grundplatte 4 und am mit der Grundplatte verbundenen nicht näher dargestellten Träger des Umreifungsgeräts sind sämtliche Funktionseinheiten des Umreifungsgeräts 1 befestigt.

[0015] Mit dem Umreifungsgerät 1 kann eine in Fig. 1 nicht näher dargestellte Schlaufe eines Plastikbandes, beispielsweise aus Polypropylen (PP) oder Polyester (PET)), die zuvor um den zu verpackenden Gegenstand gelegt wurde, mittels einer Spanneinrichtung 6 des Umreifungsgeräts gespannt werden. Die Spanneinrichtung weist hierzu als Spannwerkzeug ein Spannrad 7 auf, mit der das Band für einen Spannvorgang erfasst werden kann. Das Spannrad 7 wirkt hierbei mit einer Wippe 8 zusammen, die mittels eines Wippenhebels 9 von einer Endposition mit Abstand zum Spannrad in eine zweite Endposition um eine Wippenschwenkachse 8a geschwenkt werden kann, in der die Wippe 8 gegen das Spannrad 7 gedrückt wird. Auch das sich zwischen dem Spannrad 7 und der Wippe 8 befindende Band wird hierbei gegen das Spannrad 7 gedrückt. Durch Rotation des Spannrades 7 ist es dann möglich, die Bandschleufe mit einer für den Verpackungszweck ausreichend hohen Bandspannung zu versehen.

[0016] Anschliessend kann an einer Stelle der Bandschleife, an der zwei Lagen des Bandes übereinander liegen, eine Verschweissung der beiden Lagen mittels der als Reibschweisseinrichtung 13 des Umreifungsgeräts ausgebildeten Verschlusseinrichtung erfolgen. Die Bandschleife kann hierdurch dauerhaft verschlossen werden. Die Reibschweisseinrichtung 13 ist hierfür mit einem Schweissschuh 20 versehen, der durch mechanischen Druck auf das Umreifungsband und einer gleichzeitig erfolgenden oszillierenden Bewegung mit einer vorbestimmten Frequenz die beiden Lagen des Umreifungsbands anschmilzt. Die plastifizierten bzw. aufgeschmolzenen Bereiche der beiden Bandlagen fliessen ineinander und nach einer Abkühlung des Bandes während einer Abkühlzeit entsteht dann eine Verbindung zwischen den beiden Bandlagen. Soweit erforderlich kann dann die Bandschleife gleichzeitig von einer nicht dargestellten Vorratsrolle des Bandes mittels einer nicht näher dargestellten Schneideinrichtung des Umreifungsgeräts 1 abgetrennt werden. Anschliessend kann das Umreifungsgerät 1 vom Packgut und der erzeugten Bandumreifung entfernt werden.

[0017] Die Betätigung der Spanneinrichtung 6, die Zustellung der Reibschweisseinrichtung 13 mittels einer Überföhrungseinrichtung der Reibschweisseinrichtung 13 als auch der Einsatz der Reibschweisseinrichtung an sich sowie die Betätigung der Schneideinrichtung erfolgen unter Einsatz lediglich eines gemeinsamen elektrischen Motors 14, der für diese Komponenten jeweils eine Antriebsbewegung zur Verfügung stellt. Die hierzu vorgesehene konstruktive Lösung entspricht jener, die in der WO2009/129 634 A1 beschrieben ist, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird. Zur Stromversorgung ist am Umreifungsgerät ein austauschbarer und insbesondere zur Aufladung entnehmbarer Akkumulator 15 angeordnet. Eine Zuföhrung von anderer äusserer Hilfsenergie, wie beispielsweise Druckluft oder weitere Elektrizität, ist bei dem Umreifungsgerät gemäss den Fig. 1 und 2 nicht vorgesehen.

[0018] Vorliegend weist das tragbare mobile Umreifungsgerät 1 ein als Druckschalter ausgebildetes Betätigungselement 16 auf, das zur Inbetriebnahme des Motors vorgesehen ist und nachfolgend Spanntaste bezeichnet wird. Für das Betätigungselement 16 können mittels eines Modus-Schalters 17 drei Modi eingestellt werden. Beim ersten Modus werden durch Betätigen des Betätigungselements 16, ohne dass weitere Aktivitäten eines Bedieners erforderlich sind, nacheinander und automatisiert sowohl die Spanneinrichtung 6 als auch die Reibschweisseinrichtung 13 ausgelöst. Zur Einstellung des zweiten Modus wird der Schalter 17 in einen zweiten Schaltmodus umgeschaltet. In dem zweiten möglichen Modus wird dann durch Betätigen der Spanntaste 16 nur die Spanneinrichtung 6 ausgelöst. Zur separaten Auslösung der Reibschweisseinrichtung 13 muss die Spanntaste 16 ein zweites Mal vom Bediener betätigt werden. Der dritte Modus ist eine Art Halbautomatik, bei der die Spanntaste 16 vorgesehene Betätigungselement solange zu drücken ist, bis die in Stufen voreinstellbare Spannkraft bzw. Zugspannung im Band erreicht ist. Bei diesem Modus ist es möglich, den Spannprozess durch Loslassen der Spanntaste 16 zu unterbrechen, beispielsweise um am Umreifungsgut unter das Umreifungsband Kantenschutz anzubringen. Durch Drücken der Spanntaste 16 kann der Spannprozess dann wieder fortgesetzt werden. Dieser dritte Modus kann sowohl mit einem separat auszulösenden als auch mit sich einem automatisch anschliessenden Reibschweissvorgang kombiniert werden.

[0019] Die Stromversorgung wird durch den als Lithium-Ionen Akku ausgebildeten Akkumulator 15 sichergestellt. Derartige Akkus basieren auf mehreren eigenständigen Lithium-Ionen Zellen, in denen jeweils zumindest im Wesentlichen separat voneinander chemische Prozesse zur Erzeugung eines Potentialunterschieds zwischen zwei Pole der jeweiligen Zelle ablaufen. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Lithium-Ionen Akku des Herstellers Robert Bosch GmbH, D-70745 Leinfelden-Echterdingen. Der Akku des Ausführungsbeispiels weist 20 Zellen auf und hat eine Kapazität von 2,6 Amperestunden bei einer Betriebsspannung von 36 Volt.

[0020] Wie insbesondere in der Ansicht von hinten in Fig. 4 zu erkennen ist, weist die als Reibschweisseinrichtung ausgebildete Verschlusseinrichtung als Schweissgegenhalter 21 eine Platte mit im Wesentlichen gerader Gegenhalterfläche 22 auf. Die Gegenhalterfläche 22 ist in Bezug auf eine Richtung 23 quer zum Längsverlauf 24 des durch die Verschlusseinrichtung durchgeföhrten Bandabschnitts zu jener Aussenseite 25 des Umreifungsgeräts 1 hin, an der sich die Spann- und Verschlusseinrichtungen befinden, geneigt. Die Neigung erfolgt in Bezug auf einen Verlauf bzw. eine Ausrichtung der Spanngegenhalterfläche 28 des auf der Wippe 8 angeordneten und mit dem Spannrade zusammenwirkenden Spanngegenhalters 27 in einer Richtung quer zum Längsverlauf 24 des Bands durch die Umreifungsvorrichtung unter einem Winkel α mit einem Betrag von 3° . Alternativ hierzu kann der Winkel α aus einem Bereich von 1° bis 45° gewählt sein. In Längsrichtung 24 ist die Spanngegenhalterfläche konkav ausgebildet, so dass bei einem Andruck der Wippe gegen das Spannrade 7 eine flächige Anlage des Bands sowohl gegen die Spannrade fläche als auch gegen die Spanngegenhalterfläche 28 erfolgt. Somit entspricht auch die Ausrichtung der Spannrade fläche in Richtungen quer zum Längsverlauf des Bands der Ausrichtung der Spanngegenhalterfläche 28.

[0021] Die Neigung kann auch auf die Grundplatte 4, insbesondere auf die zur Anordnung auf Packgut vorgesehenen, Grundfläche 5 bezogen werden. Die Grundfläche 5 ist ebenfalls eben ausgebildet, so dass das Umreifungsgerät 1 auf dem jeweiligen Packgut möglichst flächig angeordnet werden kann. Sofern man in der Grundfläche eine X-Y-Fläche eines kartesischen Koordinatensystems sieht, so ist die Neigung der Gegenhalterfläche 22 dadurch zu beschreiben, dass die Gegenhalterfläche 22 in Y-Richtung eine linear konstante Zunahme der Z-Komponente aufweist, sofern die X-Richtung als Parallele zur Längsrichtung 24 des Umreifungsgeräts gesehen wird. Daraus ergibt sich in der Darstellung von Fig. 4 eine konische Anordnung zwischen der Gegenhalterfläche 22 und der Grundfläche 5, wobei sich die Anordnung der beiden Flächen 5, 22 zu der Aussenseite des Umreifungsgeräts hin verjüngt, an der sich die Gegenhalterfläche 22 befindet.

[0022] Bei der Ausführung einer Verschlussbildung wird, nachdem das Band als Schlaufe um das Packgut gelegt ist, hierbei einlagig durch die Spanneinrichtung 6 und zweilagig durch die Verschlusseinrichtung geführt und durch Eingriff der Spanneinrichtung 6 in die durch die Spanneinrichtung 6 geführte obere Lage des Bands und einer Rückzugbewegung des Bandes die vorgesehene Bandspannung aufgebracht ist, wird der Schweisssschuh 20 in Richtung auf die Gegenhalterfläche 22 abgesenkt. Je nach eingeschaltetem Betriebsmodus des Umreifungsgeräts 1 geschieht dies automatisch als Folge des abgeschlossenen Spannvorgangs oder aufgrund einer separaten Auslösung des Reibschweissvorgangs durch Betätigung der dafür vorgesehen Taste.

[0023] Während des Reibschweissvorgangs ist das Band weiterhin zwischen dem Spannrads 7 und dem Spanngegenhalter 27 eingeklemmt und wird dort während der Verschlussbildung gehalten. Die Spanneinrichtung hat während dieses Verfahrensabschnitts der Umreifungsbildung die Funktion einer Bandklemme bzw. einer Klemmeinrichtung, die mit zwei zusammenwirkenden Klemmelementen das Band zwischen sich einklemmt.

[0024] Durch die Absenkung des Schweisssschuhs 20 werden die beiden durch die Verschlusseinrichtung durchgeführten Bandlagen gegeneinander und gegen die Gegenhalterfläche 22 gedrückt. Aufgrund der Klemmung des Bands in der Spanneinrichtung 6 und der Neigung der Gegenhalterfläche 22 entsteht hierbei in diesem Bandabschnitt eine Tordierung, also eine Verdrehung des Bands. Das Band ist hierbei zumindest im Bereich einer senkrecht zur Grundfläche 5 ausgerichteten Radiuslinie des Spannrads 7 mit seinen beiden Bandoberflächen parallel zur Grundfläche 5 ausgerichtet. In der Verschlusseinrichtung ist das Band zweitägig angeordnet, wobei die untere Bandlage mit seiner unteren Bandoberfläche gegen die geneigte Gegenhalterfläche 22 anliegt und gegen diese gedrückt wird. Mit der oberen Oberfläche liegt die untere Bandlage gegen die untere Oberfläche der oberen Bandlage an. Auf die obere Oberfläche der oberen Bandlage drückt der Schweisssschuh 20. Beide Bandlagen sowie auch der Schweisssschuh 20 nehmen somit die gleiche Neigung α wie die Neigung der Gegenhalterfläche ein. Von der Spanneinrichtung 6 aus nimmt somit die Tordierung des Bands bis hin zur Verschlusseinrichtung zu. Im weiteren Verlauf des Bands hinter der Verschlusseinrichtung, also in Richtung aus dem Umreifungsgerät heraus, nimmt die Tordierung wieder ab.

[0025] In dieser Position des Bands beginnt die Reibschweisseinrichtung 13 mit der Verschlussbildung durch die oszillierende Bewegung des Schweisssschuhs quer zum Längsverlauf des Bands. Hierdurch werden die beiden gegeneinander anliegenden Bandlagen aufgeschmolzen. Die Werkstoffe der Bandlagen fließen ineinander und verbinden sich stoffschlüssig bei der abschliessenden Abkühlung, sobald die oszillierende Bewegung des Schweisssschuhs eingestellt wird.

[0026] Wie der Darstellung von Fig. 3 zu entnehmen ist, bildet sich während der Erzeugung des Verschlusses in der oberen Bandlage zwischen der Klemmung des Bands in der Spanneinrichtung und der Verschlusseinrichtung mit dem sich oszillierend bewegendem Schweisssschuh 20 eine Auslenkung oder Schlaufe 30. Wie es sich gezeigt hat, bildet sich diese Schlaufe aufgrund der Tordierung des Bands, wodurch die für die Schweissbewegung des Schweisssschuhs benötigte Energie sich verringert.

[0027] Anschliessend wird der Schweisssschuh 20 von der Gegenhalterfläche 22 weg bewegt und die Spanneinrichtung 6 vom Band gelöst, wodurch die Klemmung gelöst und beiden Bandlagen freigegeben werden. Die im Band vorhandenen Rückstellkräfte entgegen der Tordierung führen dazu, dass das Band zumindest eine Tendenz zeigt, sich von selbst von der Gegenhalterfläche 22 sowie vom Schweisssschuh 20 zu lösen. Vorzugsweise geschieht eine solche Ablösung bereits vollständig aufgrund der Rückstellkräfte des Bands. Erfolgt die Ablösung nicht bereits hierdurch, so werden aufgrund der Rückstellkräfte zumindest die zusätzlich aufzuwendenden Kräfte zur Ablösung des Bands und zur Entfernung aus der Verschlusseinrichtung erheblich verringert. Zudem ermöglicht auch die Neigung der Gegenhalterfläche 22 und die damit verbundene geometrische Ausbildung der Verschlusseinrichtung eine einfachere Entnahme des Bands, bzw. eine einfachere Entfernung des Umreifungsgeräts von der unmittelbar zuvor erzeugten Bandumreifung.

[0028] Das erfindungsgemässe Umreifungsgerät ist mit einem Bedienfeld versehen, das als Betätigungselemente mehrere druckbetätigbare Tasten 17, 30, 31, 33 aufweist. Mit diesen Tasten lassen sich die zuvor beschriebenen verschiedenen Modi des Umreifungsgeräts sowie Parameter der Umreifungsvorgänge vorauswählen und einstellen. Durch ein oder mehrmaliges Drücken einer Schweisszeitaste 30 lässt sich beispielsweise die Schweisszeit aus einer von mehreren Schweisszeitstufen auswählen und speichern. Die Spannkraft lässt sich mit einer Spannkrafttaste 31 als eine von mehreren Spannkraftstufen auswählen, verändern und speichern. Die derart voreingestellten Werte werden vom Umreifungsgerät am Anzeigefeld 32 angezeigt und solange bei den Umreifungsvorgängen benutzt, bis die Parameterwerte wieder verändert werden. Die Umreifungsvorgänge selbst werden durch die am vorderen Ende des Griffs des Umreifungsgeräts 1 ergonomisch günstig angeordnete Spanntaste 16 als weiteres Betätigungselement ausgelöst bzw. gestartet. Wird das Umreifungsgerät 1 am Griff 3 gehalten, kann die Spanntaste 16 mit dem Daumen betätigt werden.

[0029] Das Umreifungsgerät 1 ist mit einer Tastensperre ausgerüstet, die ein- und ausschaltbar ist. Durch Einschalten der Tastensperre kann unter anderem unerwünschtes Verstellen von zuvor vorgenommenen Einstellungen am Umreifungsgerät 1 verhindert werden. Hierzu ist im Ausführungsbeispiel zunächst eine als Drucktaste ausgelegte Bedientaste «Funktion» 33 zu betätigen und zu halten, die sich auf dem Bedienfeld des Umreifungsgeräts befindet. Zusätzlich ist die am Griff des Umreifungsgeräts angeordnete Spanntaste 16 durch Druck zu betätigen. Nun ertönt ein akustisches Signal, das bestätigt, dass nun die Tastatur des Bedienfelds, gesperrt ist. Es lassen sich von nun an über das Bedienfeld solange keine Veränderungen der Einstellungen vornehmen, bis die Tastensperre wieder gelöst wird. Gleichwohl kann das Umreifungsgerät Umreifungen ausführen, die durch Betätigung der Spanntaste 16 ausgelöst werden. Wird in diesem Zustand

dennoch eine Taste des Bedienfelds betätigt, erscheint im Anzeigefeld des Bedienfelds ein optisches Signal zur Anzeige, dass eine Sperrung vorliegt. Hierzu kann beispielsweise ein «L» für «locked» angezeigt werden. Die Entsperrung der Tastensperre erfolgt auf die gleiche Weise wie die Tastensperre eingeschaltet wurde, nämlich durch Betätigen und Halten der Bedientaste «Funktion» 33 sowie durch zusätzliche Betätigung der Spanntaste 16.

[0030] Mit der Tastensperre lassen sich jedoch auch gezielt nur einzelne Funktionen sperren. Hierzu kann die entsprechende Funktionstaste 30, 31 betätigt und gehalten werden, beispielsweise jene für die Einstellung der Schweisszeit. Während (nur) eine der jeweiligen Funktionstasten 30, 31 noch gedrückt ist, ist nun die Spanntaste 16 zu betätigen, wodurch ab nun Verstellungen für die an sich veränderbar einstellbare Schweisszeit nicht mehr möglich, da gesperrt sind. Auf die gleiche Weise lassen sich auch gezielt einzeln auswählbare andere Parametervstellungen verhindern, insbesondere die Spannkraft. Es ist dann lediglich zuerst die dieser Funktion entsprechende Funktionstaste 30, 31, beispielsweise für die Spannkraft, zu drücken und zu halten und anschliessend die Spanntaste 16 zu drücken. Sämtliche dieser Sperrungen lassen sich auf die gleiche Weise aufheben, wie sie aktiviert worden sind, nämlich auch durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste 30, 31 und der Spanntaste 16. In alternativen Ausführungsformen kann eine Entsperrung auch auf andere Weise vorgenommen werden, beispielsweise durch eine separate Entsperrungstaste, die nur diese Funktion zugeordnet ist.

[0031] Zudem hat die am Umreifungsgerät vorhandene Tastensperre auch einen Modus, durch den sich die Benutzung des Umreifungsgeräts 1 vollständig sperren lässt. Diese Sperrung wird bei Umschaltung in den vollautomatischen Betriebsmodus durch die Steuerung 34 des Umreifungsgeräts aktiviert und hat zur Folge, dass für die Auslösung eines vollautomatischen Umreifungsvorgang mit den Vorgängen «Spannen», «Verschliessen» und «Schneiden» des Bands zwei Tasten gleichzeitig zu betätigen sind. Im Ausführungsbeispiel sind dies die im Bereich des vorderen Endes des Griffes 3 und neben dem Bedienfeld angeordnete Spanntaste 16 sowie die im Bereich des hinteren Endes und des Akkus 15 angeordnete Freigabetaste 35. Die beiden Tasten 16, 35 weisen einen Abstand zueinander auf, durch den ein Bediener, der das Umreifungsgerät am Griff 3 mit einer Hand hält, mit dieser Hand nicht gleichzeitig die Spann- und die Freigabetaste 16, 35 drücken kann. Er muss dazu seine zweite Hand benutzen, wodurch eine versehentliche Auslösung des Umreifungsgeräts verhindert werden kann.

[0032] In der Steuerung 34 der Umreifungsvorrichtung ist ein Algorithmus abgelegt, durch den nach erfolgter Verschlussbildung durch Reibverschweissen der beiden im Umreifungsgerät übereinander liegenden Bandenden eine Dauer einer Abkühlzeit für den Verschluss variabel bestimmt wird. Die Abkühlzeit beginnt mit dem Ende der Bewegung des Schweisschuhs 20. Während der Abkühlzeit wird das Band im Umreifungsgerät in gleicher Weise wie während der Reibschweissphase im Umreifungsgerät geklemmt und damit der soeben gebildete Verschluss während der Verfestigungsphase des Bandmaterials von der Bandspannung entlastet.

[0033] Am Umreifungsgerät 1 ist es möglich am Bedienfeld verschieden lange Schweisszeiten einzustellen. Im Ausführungsbeispiel sind hierfür für die Dauer der Schweisszeit insgesamt sieben Stufen vorgesehen und auswählbar. Jeder der sieben unterschiedlich langen Schweisszeiten ist eine unterschiedlich lange Abkühlzeit zugeordnet. Die Zuordnung ist hierbei derart vorgenommen, dass je länger die Schweisszeit ist, je länger ist auch die zugeordnete Abkühlzeit. Diese Zuordnung ist vorzugsweise unveränderbar.

[0034] Am Umreifungsgerät ist zudem die am Umfang des Spannrads 7 anstehende und auf das Band übertragbare Spannkraft einstellbar. Auch die Spannkraft ist in mehreren Stufen einstellbar, beispielsweise neun Stufen. Jeder dieser einstellbaren Spannkraft ist einer von mehreren Faktoren zugeordnet, mit dem die Steuerung die sich aus der Schweisszeit ergebende Abkühlzeit multipliziert. Auch hierbei ist der Faktor umso grösser, je länger die Schweisszeit beträgt. Die sich aus dieser Multiplikation mit einem von mehreren Faktoren ergebenden Zeitwert wird von der Steuerung als tatsächliche Abkühlzeit benutzt. Die Steuerung hält das Band während dieser (tatsächlichen) Abkühlzeit im Umreifungsgerät mit dessen Klemmeinrichtung geklemmt und gibt es noch nicht frei. Dies bedeutet, dass während dieser Zeit das Band nicht aus dem Umreifungsgerät entnommen werden kann. Beträgt beispielsweise bei einer Stufe drei der Schweisszeit die Abkühlzeit 3s und bei einer Spannstufe sieben der Faktor 2, dann ergibt sich hieraus eine tatsächliche Abkühlzeit von $3s \times 2 = 6s$. Nach Ablauf dieser Zeit öffnet bzw. löst die Steuerung die Klemmung, wodurch das Umreifungsgerät vom Band bzw. der erzeugten Umreifung entfernt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0035]

- 1 Umreifungsgerät
- 2 Gehäuse
- 3 Griff
- 4 Grundplatte
- 5 Grundfläche

- 6 Spanneinrichtung
- 7 Spannrad
- 8 Wippe
- 8a Wippenschwenkachse
- 9 Wippenhebel
- 13 Reibschweisseinrichtung
- 14 Motor
- 15 Akkumulator
- 16 Spanntaste
- 17 Modus-Schalter
- 18 Betätigungselement
- 19 Spanntaste
- 20 Schweissschuh
- 21 Schweissgegenhalter
- 22 Gegenhalterfläche
- 23 Richtung
- 24 Längsverlauf
- 25 Aussenseite
- 27 Spanngegenhalter
- 28 Spanngegenhalterfläche
- 30 Schweisszeittaste
- 31 Spannkrafttaste
- 32 Anzeigefeld
- 33 Bedientaste «Funktion»
- 34 Steuerung
- 35 Freigabetaste

Patentansprüche

1. Umreifungsvorrichtung zur Umreifung von Packgut mit einem Umreifungsband, das eine Grundplatte aufweist, die zur Anordnung auf einem Packgut vorgesehen ist,
eine Spanneinrichtung aufweist, mit der auf das Umreifungsband eine Bandspannung aufbringbar ist, die Spanneinrichtung hierzu mit einem betätigbaren Spannwerkzeug versehen ist, das mit dem Band in und ausser Kontakt bringbar ist,
eine Verschlusseinrichtung aufweist, mit der sich durch Kontakt mit dem Band zwei Bandlagen durch Bildung eines Verschlusses zwischen den beiden Bandlagen dauerhaft miteinander verbinden lassen, mit einer Klemmeinrichtung versehen ist, die zumindest eine Klemme mit zwei zusammenwirkenden Klemmelementen zur Klemmung des Bands zwischen den Klemmelementen aufweist, sowie
mit zumindest einem Betätigungselement versehen ist, mit dem eine Grösse einer auf das Umreifungsband aufbringbaren Spannkraft oder eine von der Spannkraft abhängigen Grösse einstellbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Dauer einer Abkühlzeit für den Verschluss, während dem die Umreifungsvorrichtung das Umreifungsband nach Ablauf einer Schweisszeit nicht freigibt, in Abhängigkeit von der veränderlich einstellbaren Spannkraft oder einer davon abhängigen Grösse variabel ist.

2. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Dauer der Abkühlzeit für den Verschluss in Abhängigkeit von der Spannkraft in vorgegebener Weise automatisch einstellt.
3. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Abkühlzeit in Abhängigkeit sowohl von der veränderlich einstellbaren Spannkraft als auch von der veränderlich einstellbaren Schweisszeit variabel ist.
4. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Dauer der Abkühlzeit für den Verschluss sowohl in Abhängigkeit von der Spannkraft als auch von der veränderlich einstellbaren Schweisszeit in vorgegebener Weise automatisch einstellt.
5. Umreifungsvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung einer einzustellenden Abkühlzeit bei steigender Spannkraft eine Verlängerung der Abkühlzeit vorgesehen ist.
6. Umreifungsvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Umreifungsvorrichtung eine Schweisszeit und eine Spannkraft einstellbar ist und jeder Schweisszeit ein Zeitwert für die Abkühlzeit zugeordnet ist, wobei für unterschiedliche Schweisszeiten unterschiedliche Zeitwerte zugeordnet sind, jeder Spannkraft ein Faktor für die Abkühlzeit zugeordnet ist, wobei unterschiedlichen Spannkraften unterschiedliche Faktoren zugeordnet sind, und eine Steuerung der Umreifungsvorrichtung die Abkühlzeit unter Berücksichtigung des Zeitwerts und des Faktors bestimmt.
7. Verfahren zur Umreifung von Packgut mit einem Umreifungsband, bei dem eine tragbare mobile Umreifungsvorrichtung mit einer Grundplatte auf einem Packgut angeordnet wird, mit einer Spanneinrichtung auf das Umreifungsband eine Bandspannung aufgebracht wird, die Spanneinrichtung hierzu mit einem betätigbaren Spannwerkzeug versehen ist, das mit dem Band in und ausser Kontakt gebracht ist, mit einer Verschlusseinrichtung durch Kontakt mit dem Band zwei Bandlagen durch Bildung eines Verschlusses zwischen den beiden Bandlagen dauerhaft miteinander verbunden werden, mit einer Klemmeinrichtung der Umreifungsvorrichtung das Band während der Bildung des Verschlusses zumindest zeitweise geklemmt wird, mittels zumindest einem Betätigungselement eine Grösse einer auf das Umreifungsband aufbringbaren Spannkraft oder eine von der Spannkraft abhängigen Grösse einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dauer einer Abkühlzeit für den Verschluss, während dem die Umreifungsvorrichtung das Umreifungsband nach Ablauf einer Schweisszeit nicht freigibt, in Abhängigkeit von der veränderlich einstellbaren Spannkraft oder einer davon abhängigen Grösse variabel ist.

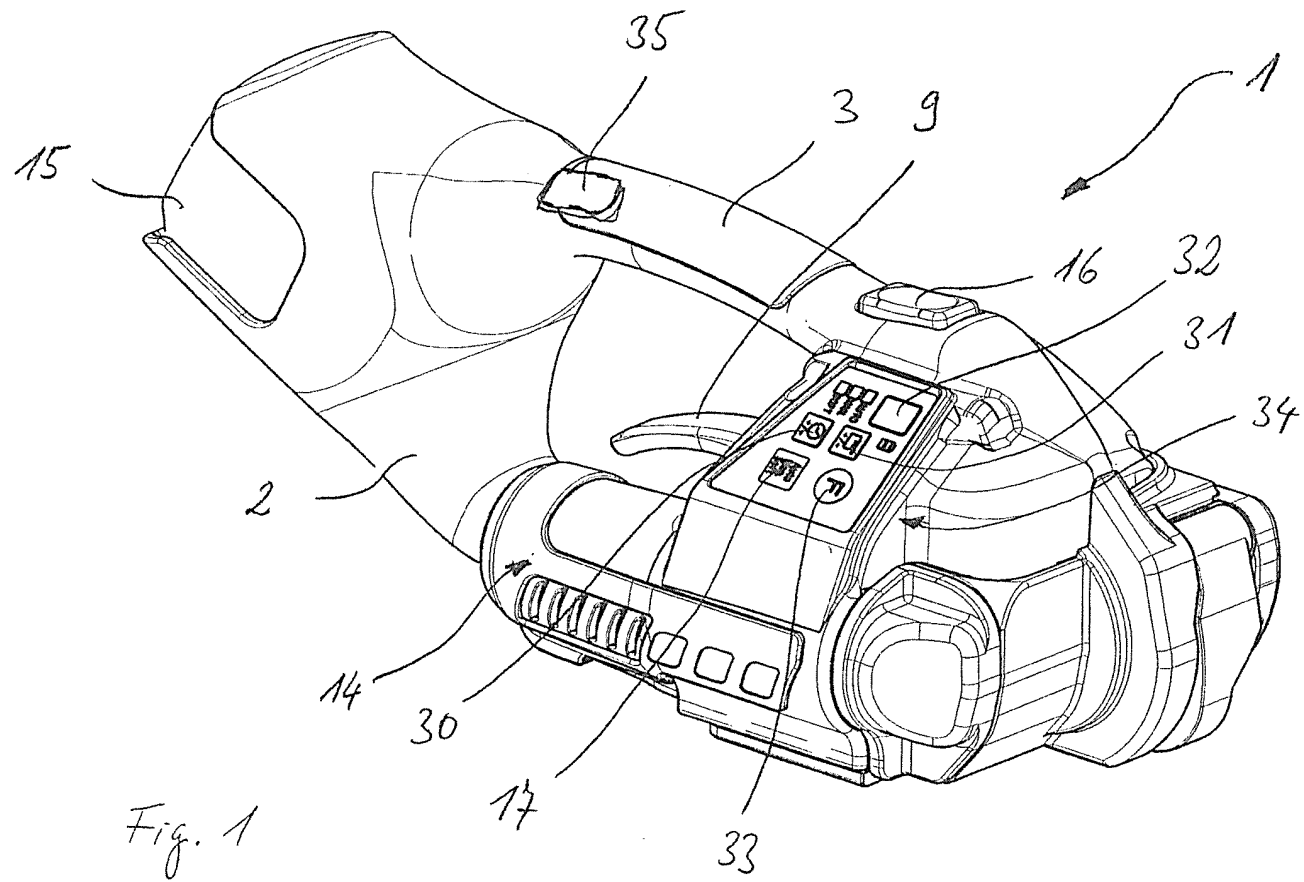


Fig. 1

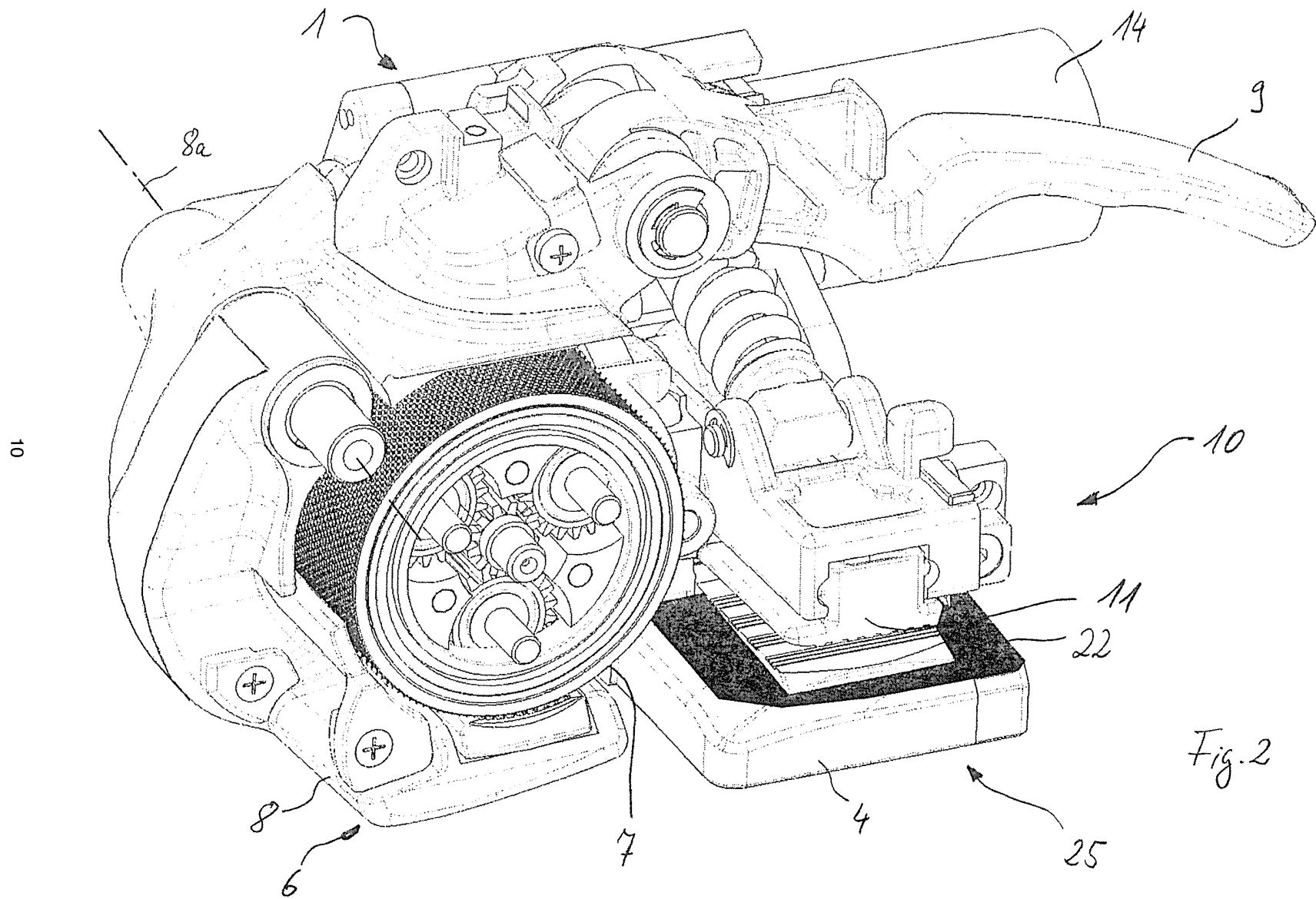


Fig. 2

