

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

706 397 B1

(51) Int. Cl.: D06H 3/00 (2006.01)
D06F 89/00 (2006.01)
D06F 95/00 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00653/13

(22) Anmeldedatum: 22.03.2013

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.10.2013

(30) Priorität: 18.04.2012
DE 10 2012 007 619.3

(24) Patent erteilt: 28.02.2017

(45) Patentschrift veröffentlicht: 28.02.2017

(73) Inhaber:
Herbert Kannegiesser GmbH, Kannegiesserring 7
32602 Vlotho (DE)

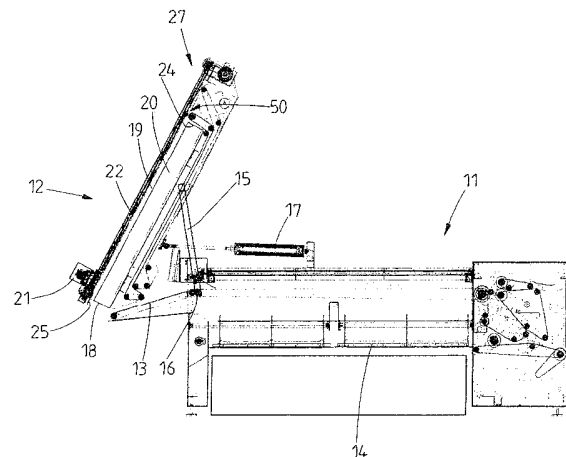
(72) Erfinder:
Jörg Sielmann, 33615 Bielefeld (DE)
Christian Herzberg, 32198 Bad Salzuflen (DE)
Engelbert Heinz, 32602 Vlotho (DE)

(74) Vertreter:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4
8008 Zürich (CH)

(54) **Einrichtung und Verfahren zum Inspizieren von Wäschestücken und eine solche Einrichtung aufweisende Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken.**

(57) Wäschestücke werden vor dem Falten auf Fehler inspiziert. Dazu wird jeweils ein Wäschestück auf einer Inspektionsfläche (19) einer Inspektionseinrichtung (12) ausgebreitet. Dies geschieht bisher manuell. Das ist arbeitsintensiv und mühselig.

Mit einer erfindungsgemässen Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken (10) ist es möglich, das Wäschestück mit gegenüberliegenden Ecken in Klammern eines quer über die Inspektionsfläche (19) verlaufenden Spreizbalkens (21) einzuhängen. Durch Auseinanderfahren der Klammern (25) wird die Vorderkante des Wäschestücks gespreizt und durch Herüberfahren des Klammerbalkens (21) über die Inspektionsfläche (19) das Wäschestück über die Inspektionsfläche (19) gezogen. Nach der Inspektion wird das Wäschestück von den Klammern (25) vorzugsweise einem Wendeförderer (27) zugeführt, der es unter der Inspektionseinrichtung (12) zurücktransportiert und auf einen Zufuhrförderer (13) einer Faltvorrichtung (11) ablegt. Mit einer solchen Einrichtung (12) ist der Kontrollvorgang des Wäschestücks weitestgehend automatisierbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 10 sowie ein Verfahren zum Inspizieren von Wäschestücken gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Es ist insbesondere in gewerblichen Wäschereien üblich, Wäschestücke auf Fehler zu inspizieren bzw. zu kontrollieren. Das gilt vor allem für sogenannte Flachwäsche wie Tischtücher, Bettlaken, Bettbezüge oder Ähnliches.

[0003] Es ist bekannt, Wäschestücke vor dem Falten zu inspizieren. Die Wäschestücke sind dann schon gewaschen und gemangelt. Danach lassen sich eventuell in der Wäsche verbliebene Flecken und auch Löcher oder sonstige Fehler visuell erkennen. Bislang erfolgt das Inspizieren von Wäschestücken manuell auf sogenannten Kontrolltischen, auf die Bedienungspersonen das Wäschestück manuell ausgebreitet auflegen. Zur besseren Erkennbarkeit von Fehlern erfolgt das Inspizieren der Wäschestücke vielfach auf Leuchttischen, womit die zu inspizierenden Wäschestücke durchleuchtbar sind. Das manuelle Inspizieren der Wäschestücke ist auch, wenn es auf Leuchttischen erfolgt, sehr arbeitsintensiv.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken und eine solche Einrichtung aufweisende Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken zu schaffen, womit der manuelle Aufwand zum Inspizieren bzw. Kontrollieren der Wäschestücke verringert ist.

[0005] Eine Einrichtung zur Lösung dieser Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 1 auf. Bei dieser Einrichtung ist es vorgesehen, von einem Spreizbalken mit zwei verfahrbaren Klammern das Wäschestück auf eine Inspektionsfläche aufzuziehen und auszubreiten. Die Bedienungsperson braucht somit nur noch gegenüberliegende Ecken einer Vorderkante des Wäschestücks in die Klammern des Spreizbalkens einzuhängen. Alle weiteren Tätigkeiten, insbesondere das anstrengende Ausbreiten und Aufziehen des Wäschestücks auf die Inspektionsfläche, wird maschinell von der erfindungsgemässen Einrichtung erledigt.

[0006] Der Spreizbalken ist vorzugsweise so ausgebildet, dass die beiden Klammern nach dem manuellen Einhängen der Ecken des Wäschestücks synchron gegensinnig auseinanderfahrbar sind zum Ausbreiten bzw. Strecken einer zwischen den von den Klammern gehaltenen Ecken sich befindenden Vorderkante des Wäschestücks. Die Bedienungsperson kann die Ecken des Wäschestücks bei zusammengeführten Klammern leicht in dieselben eingeben, weil sie dazu die Vorderkante des Wäschestücks nicht zu strecken braucht. Das Einhängen der Ecken des Wäschestücks in die zusammengeführten Klammern kann ergonomisch und ermüdungsfrei erfolgen.

[0007] Bevorzugt ist der Spreizbalken über gegenüberliegenden Längsrändern der Inspektionsfläche verfahrbar. Die gegenüberliegenden Längsränder der Inspektionsfläche bilden dadurch Führungen zum Herüberfahren des quer zur Aufziehrichtung des Wäschestücks verlaufenden Spreizbalkens über die Inspektionsfläche. Zu diesem Zweck können den gegenüberliegenden Längsrändern der Inspektionsfläche auch Schienen, insbesondere Führungsschienen, zugeordnet sein, auf denen Rollen oder Laufwagen an gegenüberliegenden Enden des Spreizbalkens verfahrbar sind.

[0008] Eine bevorzugte Weiterbildung der Einrichtung sieht es vor, dass einem hinteren bzw. oberen Querrand der Inspektionsfläche ein Wendeförderer zugeordnet ist. Mit dem Wendeförderer kann das Wäschestück nach der Inspektion bzw. Kontrolle im ausgebreiteten Zustand von der Inspektionsfläche abtransportiert werden. Bevorzugt ist der Wendeförderer so ausgebildet, dass er das Wäschestück an einem hinteren oder oberen Ende der Inspektionsfläche vorbeiführt, dabei wendet und im Anschluss an das Wenden das Wäschestück im ausgebreiteten Zustand unter der Inspektionsfläche entlang zurücktransportiert in den Bereich der vorderen bzw. unteren Querkante der Inspektionsfläche, wo die Ecken des Wäschestücks manuell in die zusammengeführten Klammern des Spreizbalkens vor der Kontrolle bzw. Inspektion eingehängt worden sind. Von hier aus kann das ausgebreitete Wäschestück einer nachfolgenden Wäschebehandlungseinrichtung, insbesondere einer Faltvorrichtung wie zum Beispiel einem Faltautomaten, zugeführt werden. Dieses kann ohne nennenswerte Modifikation an der Faltvorrichtung erfolgen, weil durch den Wendeförderer das jeweils inspizierte Wäschestück im ausgebreiteten Zustand wieder in die Ausgangsposition zurücktransportiert wird, wo es manuell in die Einrichtung zum Inspizieren des Wäschestücks (Inspektionseinrichtung) eingegeben wurde.

[0009] Der Wendeförderer ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung als ein Sandwichförderer ausgebildet. Der Sandwichförderer verfügt über zwei Gurtförderer mit teilweise zusammenliegenden Trumen. Zwischen diesen zusammenliegenden Trumen wird zwischen den den Sandwichförderer bildenden Gurtförderern das inspizierte Wäschestück von der Inspektionsfläche weggeführt durch Wenden und Zurückfördern unterhalb der Inspektionsfläche.

[0010] Nach einer bevorzugten Weiterbildung verfügt der Wendeförderer zusätzlich über einen Einzugsgurtförderer, der am hinteren, oberen Ende der Inspektionsfläche einen Einlaufspalt bildet. Das inspizierte Wäschestück wird durch den Einlaufspalt in den Wendeförderer eingezogen und von diesem unterhalb der Inspektionsfläche bzw. Inspektionsplatte zurücktransportiert. In den Einzugs spalt ist die Vorderkante des ausgebreiteten Wäschestücks mit einem sich daran anschliessenden Randbereich von den Klammern des Spreizbalkens hineintransportierbar. Es erfolgt so von den Klammern eine Übergabe des vorderen Randbereichs des ausgebreiteten inspizierten Wäschestücks an den Wendeförderer.

[0011] Vorzugsweise verfügen die den Sandwichförderer bildenden beiden Gurtförderer über die Breite der Inspektionsfläche. Die Gurtförderer können daher das auf der Inspektionsfläche ausgebreitete Wäschestück im ausgebreiteten Zustand übernehmen und zurückfördern an eine Ausgangsposition am vorderen bzw. unteren Querrand der Inspektionsfläche.

Hingegen ist der Einzugsgurtförderer schmaler ausgebildet, so dass er nur einen mittleren Bereich des ausgebreiteten Wäschestücks umfasst. Auf diese Weise können die zur Übergabe des ausgebreiteten Wäschestücks an den Wendeförderer dienenden Klammern an gegenüberliegenden Rändern des schmalen Einzugsgurtförderers vorbeifahren und dabei die Vorderkante des Wäschestücks im noch gestreckten bzw. ausgebreiteten Zustand in den Einzugs spalt eingeben, insbesondere einschieben.

[0012] Eine zur Lösung der Aufgabe dienende Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken (Faltvorrichtung) weist die Merkmale des Anspruchs 10 auf. Demnach ist der Faltvorrichtung eine nachfolgend als Inspektionseinrichtung bezeichnete Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken zugeordnet. Bei der Inspektionseinrichtung kann es sich um eine Zusatzeinrichtung handeln, womit eine konventionelle Faltvorrichtung nachrüstbar ist. Die Wäschestücke können so an der Faltvorrichtung visuell inspiziert bzw. kontrolliert werden. Danach können die Wäschestücke je nach dem Kontrollergebnis individuell weiterbehandelt werden. Insbesondere werden bei der Kontrolle als in Ordnung befundene Wäschestücke anschliessend in gewöhnlicher Weise, also konventionell, von der Faltvorrichtung gefaltet.

[0013] Vorzugsweise ist die Inspektionseinrichtung über der Faltvorrichtung, insbesondere über der Faltstrecke desselben, angeordnet. Dabei ist bevorzugt die Inspektionseinrichtung um eine insbesondere horizontale Drehachse schwenkbar. Hierdurch kann die Inspektionseinrichtung bei Nichtgebrauch platzsparend heruntergeschwenkt werden. Durch ein Hochschwenken in eine Gebrauchsstellung wird die Inspektionsfläche vor das Gesichtsfeld der mindestens einen die Kontrolle vornehmenden Person geschwenkt. Die Person kann dadurch in ungebückter Haltung ein ganz auf der Inspektionsfläche ausgebreitetes Wäschestück mühelos visuell kontrollieren bzw. inspizieren.

[0014] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Schwenkachse, worum die Inspektionseinrichtung gegenüber der Falteinrichtung verschwenkbar ist, einem unteren bzw. vorderen Querrand der Inspektionseinrichtung, insbesondere der Inspektionsfläche, zugeordnet. Hierdurch ist es der die Kontrolle vornehmenden Person möglich, die Inspektionsfläche in die gewünschte ergonomisch günstige Position zu bringen durch entsprechendes Verschwenken der Inspektionseinrichtung um die untere Schwenkachse.

[0015] Die Zuordnung der Inspektionseinrichtung zur Faltmaschine ist bevorzugt derart getroffen, dass ein Ausgabeende eines Wendeförderers das Wäschestück an einen Zuführförderer der Faltvorrichtung übergibt. Insbesondere ist das Wäschestück vom Ausgabeende des Wendeförderers der Inspektionseinrichtung auf den Zuführförderer der Faltvorrichtung ablegbar, und zwar im ausgebreiteten bzw. gestreckten Zustand, in der der Wendeförderer das inspizierte Wäschestück von der Inspektionsfläche übernimmt. Auf diese Weise braucht die Faltvorrichtung keinerlei Modifikationen für die Inspektionseinrichtung aufzuweisen. Vielmehr ist die Inspektionseinrichtung so ausgebildet, dass sie das ausgebreitete Wäschestück nach der Inspektion an eine konventionelle Faltvorrichtung übergibt, genauso wie das bei einer Faltvorrichtung ohne eine vorgeordnete Inspektionseinrichtung geschieht, bei der von einer Bedienungsperson das Wäschestück auch ausgebreitet auf dem Zuführförderer abgelegt wird.

[0016] Die der Faltvorrichtung zugeordnete Inspektionseinrichtung ist bevorzugt nach einem oder mehreren der sich auf die Inspektionseinrichtung (Vorrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken) gerichteten Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet oder weitergebildet.

[0017] Ein Verfahren zum Inspizieren von Wäschestücken zur Lösung der Aufgabe weist die Massnahmen des Anspruchs 14 auf. Bei diesem Verfahren ist es vorgesehen, dass eine Vorderkante des Wäschestücks von zwei Klammern eines Spreizbalkens gestreckt und vom Spreizbalken auf die Inspektionsfläche aufgezogen wird. Dieses Verfahren ermöglicht es, das Wäschestück im gespreizten oder ausgebreiteten Zustand automatisch auf die Inspektionsfläche aufzubringen. Ein personalaufwendiges manuelles Ausbreiten und Auflegen des Wäschestücks auf die Inspektionsfläche erübrigt sich dadurch.

[0018] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass während der Inspektion oder Kontrolle des Wäschestücks gegenüberliegende Ecken der Vorderkante des Wäschestücks von den Klammern gehalten bleiben. Das Wäschestück wird dadurch einerseits zuverlässig gestreckt und ausgebreitet auf der Inspektionsfläche fixiert. Zum anderen kann das Wäschestück von den Klammern nach der Kontrolle von der Inspektionsfläche heruntergezogen oder an einen nachfolgenden Förderer, beispielsweise einen Wendeförderer, übergeben werden.

[0019] Eine bevorzugte Weiterbildung des Verfahrens sieht es vor, vom Wendeförderer das ausgebreitete Wäschestück unter der Inspektionsfläche entlang in den Bereich eines unteren bzw. vorderen Querrands der Inspektionsfläche zurückzutransportieren. Das kontrollierte Wäschestück gelangt so hinter und/oder unter der Inspektionsfläche entlang in die Nähe der Ausgangsposition, in der das Wäschestück mit gegenüberliegenden Ecken der Vorderkante manuell in die Klammern des Spreizbalkens eingehängt worden ist. Von hier aus kann das Wäschestück in üblicher Weise an einen Zuführförderer einer Faltvorrichtung übergeben werden.

[0020] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken mit einer dieser zugeordneten Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken in einer hochgeschwenkten Betriebsstellung der Einrichtung,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken,

Fig. 3 eine vergrößerte Einzelheit III der Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken gemäss der Fig. 2, und

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Inspektionsfläche der Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken.

[0021] In der Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken 10, nämlich eine Faltvorrichtung 11, mit einer darüber fest angeordneten Einrichtung zum Inspizieren der Wäschestücke 10, nämlich eine Inspektionseinrichtung 12, dargestellt. Bei den Wäschestücken 10 handelt es sich bevorzugt um Flachwäschestücke, wie beispielsweise Tischdecken, Servietten, Betttücher, Bettbezüge, Kopfkissenbezüge oder Ähnliches.

[0022] Die Faltvorrichtung 11 ist bevorzugt eine solche konventioneller Bauart. Es sind dadurch keine konstruktiven Anpassungen der Faltvorrichtung 11 an die dieser zugeordnete Inspektionseinrichtung 12 erforderlich. Die Faltvorrichtung 11 weist am Anfang einen Zuführförderer 13 auf, der jeweils ein einzelnes ausgebreitetes Wäschestück 10 zu einer nicht näher gezeigten Faltstrecke der Faltvorrichtung 11 transportiert. Die Faltstrecke dient zum mindestens einmaligen Querfalten und/oder Längsfalten des Wäschestücks 10. Dieses geschieht durch übliche, der Faltstrecke zugeordnete Faltschwerter, Faltförderer oder Faltklappen. Am Ende der Faltstrecke weist die Faltvorrichtung 11 mindestens ein Ausgabemittel auf, beispielsweise eine Abstapeleinrichtung 14. Ausserdem ist die Faltvorrichtung 11 zum Abtransport von Wäschestücken 10 vorgesehen, die bei der Inspektion sich als fehlerhaft herausgestellt haben, beispielsweise Löcher oder Flecken aufweisen.

[0023] Die Inspektionseinrichtung 12 ist mit vertikalen Tragarmen 15 fest oberhalb der Faltvorrichtung 11 angeordnet. Diese Anordnung ist so getroffen, dass die Inspektionseinrichtung 12 um eine horizontale Schwenkachse 16 gegenüber der Faltvorrichtung 11 durch mindestens einen, vorzugsweise zwei, Druckmittelzylinder 17 verschwenkbar ist. Bei den Druckmittelzylindern 17 kann es sich um Pneumatikzylinder handeln. Die Schwenkachse ist in der Nähe des unteren bzw. vorderen, horizontalen Querrands 18 der Inspektionseinrichtung 12 angeordnet, und zwar oberhalb des Zuführförderers 13 vor der Faltvorrichtung 11. In der in der Fig. 1 dargestellten hochgeschwenkten Stellung ist die Inspektionseinrichtung 12 betriebsbereit. In einer nicht dargestellten, heruntergeschwenkten Ruhestellung liegt die Inspektionseinrichtung 12 flach, vorzugsweise etwa horizontal, über der Faltvorrichtung 11. Dabei gibt die Inspektionseinrichtung 12 den Zuführförderer 13 am Anfang der Faltvorrichtung 11 zum manuellen direkten Ablegen von Wäschestücken 10 auf den Zuführförderer 13 frei.

[0024] Die Inspektionseinrichtung 12 verfügt über eine rechteckige Inspektionsfläche 19, die in der Grösse dem grössten zu faltenden, ausgebreiteten Wäschestück 10 entspricht. Dadurch ist sichergestellt, dass jedes zu faltende Wäschestück 10 im ausgebreiteten Zustand auf der Inspektionsfläche 19 Platz findet. Bei der hier gezeigten Inspektionseinrichtung 12 ist die Inspektionsfläche 19 lichtdurchlässig bzw. durchleuchtbar ausgebildet. Demzufolge befindet sich die Inspektionsfläche 19 auf einem flachen, kastenartigen Leuchttisch 20 der Inspektionseinrichtung 12. Der Leuchttisch 20 ermöglicht es, die Inspektionsfläche 19 an der Rückseite zu beleuchten, so dass das auf der Inspektionsfläche 19 ausgebreitet liegende Wäschestück 10 vom Leuchttisch 20 durchleuchtbar ist.

[0025] Oberhalb der Inspektionsfläche 19 der Inspektionseinrichtung 12 ist ein verfahrbarer länglicher Spreizbalken 21 angeordnet. Der Spreizbalken 21 verläuft quergerichtet über die Inspektionsfläche 19, also parallel zum Querrand 18 der Inspektionsfläche 19. Gegenüberliegende Enden des Spreizbalkens 21 sind an parallelen Schienen 22 verfahrbar gelagert. Die Schienen 22 sind auf den parallelen Längsrändern 23 der Inspektionsfläche 19 bzw. des Leuchttisches 20 befestigt. Längs der Schienen 22 ist der quergerichtete Spreizbalken 21 über die Inspektionsfläche 19 fahrbar, und zwar von vorn nach hinten bzw. von unten nach oben, das heisst vom vorderen Querrand 18 der Inspektionsfläche 19 zum hinteren (oberen) Querrand 24 der Inspektionsfläche 19 und darüber hinaus.

[0026] Der Spreizbalken 21 weist zwei Klammern 25 zur Bildung eines Klammerpaars auf. In die Klammern 25 sind manuell gegenüberliegende Eckbereiche oder Ecken einer Vorderkante 26 des Wäschestücks 10 einhängbar. Die Klammern 25 sind entlang des Spreizbalkens 21 gegensinnig zusammen- und auseinanderfahrbar. In die zusammengefahrenen Klammern 25 werden die beiden die Vorderkante 26 begrenzenden Ecken des Wäschestücks 10 manuell eingegeben. Durch gegensinniges Auseinanderfahren der Klammern 25 wird die Vorderkante 26 des Wäschestücks 10 gespreizt. Durch Verfahren des Spreizbalkens 21 auf den Schienen 22 zum hinteren, oberen Querrand 24 des Leuchttisches 20 wird das Wäschestück 10 im ausgebreiteten Zustand auf die Inspektionsfläche 19 aufgezogen und von den Klammern 25 des Spreizbalkens 21 gehalten.

[0027] In Aufziehrichtung des Wäschestücks 10 auf die Inspektionsfläche 19 gesehen ist hinter der Inspektionsfläche 19 und unter dem Leuchttisch 20 ein Wendeförderer 27 angeordnet. Der Wendeförderer 27 verfügt über einen Sandwichförderer aus zwei endlosen Gurtförderern 28 und 29 und einen endlosen Einzugsgurtförderer 30. Die Gurtförderer 28 und 29 und der Einzugsgurtförderer 30 verfügen über mehrere schmale mit geringen Abständen nebeneinanderliegende endlose Fördergurte 31, 32 und 33. Die Anzahl und die Breite der Fördergurte 31, 32 und 33 ist so gewählt, dass sich die Gurtförderer 28 und 29 über die gesamte Breite der Inspektionsfläche 19 erstrecken, der Einzugsgurtförderer 30 aber schmaler ist, sich nämlich nur über einen mittleren Teilbereich der Inspektionsfläche 19 erstreckt, vorzugsweise etwa nur halb so breit wie die Inspektionsfläche 19 ist.

[0028] Beide Gurtförderer 28 und 29 verfügen über einen doppelt gegensinnig abgewinkelten, also etwa Z-förmigen Verlauf. Dazu sind die Fördergurte 31 eines oberen, zum Leuchttisch 20 weisenden Gurtförderers 28 um sechs Umlenktröm-

meln 34 bis 39 geführt. Eine dieser Umlenktrömmeln 34 bis 39 ist angetrieben. Eine erste Umlenktrömmel 34 befindet sich etwa auf der Höhe der Inspektionsfläche 19 direkt hinter der oberen bzw. hinteren Vorderkante 26 der Inspektionsfläche 19. Von hier aus ist der Fördergurt 31 in Umlaufrichtung 40 gesehen um eine etwa senkrechte darunter befindliche Umlenktrömmel 35 um 90° umgelenkt. Von hier aus verläuft der Fördergurt 31 unter dem Leuchttisch 20 entlang zur Umlenktrömmel 36. Eine darunterliegende Umlenktrömmel 37 bildet eine zum Zuführförderer 13 der Faltvorrichtung 11 weisende Bandschleife mit etwa senkrechtem oder leicht schrägem Verlauf der Fördergurte 31. Von der Umlenktrömmel 37 werden die Fördergurte 31 wieder hochgeführt zu einer Umlenktrömmel 38, von der die Fördergurte 31 parallel unter den Leuchttisch 20 zurückgeführt sind zu einer Umlenktrömmel 39. Von dieser werden die Fördergurte 31 wieder hochgeführt zur Umlenktrömmel 34 hinter den Querrand 24 der Inspektionsfläche 19. Der zwischen den Umlenktrömmeln 35 und 36 parallel unter dem Leuchttisch 20 verlaufende Abschnitt der Fördergurte 31 bildet ein Untertrum 41 des oberen Gurtförderers 28. Zwischen den Umlenktrömmeln 34 und 35 ist ein Decktrum 42 des Gurtförderers 28 gebildet.

[0029] Der zusammen mit dem oberen Gurtförderer 28 den Sandwichförderer bildende untere Gurtförderer 29 verfügt ebenfalls über einen doppelt abgewinkelten Verlauf. Die Fördergurte 32 des Gurtförderers 29 sind um eigene Umlenktrömmeln 43 bis 46 und die Umlenktrömmeln 35 und 36 des Gurtförderers 28 geführt. Bevorzugt ist eine der Umlenktrömmeln 43 bis 46 angetrieben. Die oberste Umlenktrömmel 43 des Gurtförderers 29 ist von der oberen Umlenktrömmel 34 des Gurtförderers 28 beabstandet, so dass hinter der Inspektionsfläche 19 ein nach oben offener V-förmiger Spalt zwischen den Umlenktrömmeln 34 und 43 entsteht. Von der Umlenktrömmel 43 läuft der Fördergurt 32 in Umlaufrichtung 47 gesehen zur Umlenktrömmel 35, an der auch der Fördergurt 31 des Gurtförderers 28 umgelenkt ist. Zusammen mit dem Untertrum 41 des Fördergurts 31 des Gurtförderers 28 verläuft ein Obertrum 48 des Gurtförderers 29 sandwichartig unter dem Leuchttisch 20 entlang zur Umlenktrömmel 36, an der auch der Fördergurt 31 des Gurtförderers 28 umgelenkt wird. Von hier wird der Fördergurt 32 des Gurtförderers 29 nach unten umgelenkt zur Umlenktrömmel 44, die von der Umlenktrömmel 37 beabstandet ist zur Bildung eines nach unten offenen V-förmigen Spalts. Von der Umlenktrömmel 44 sind die Fördergurte 32 des Gurtförderers 29 um die Umlenktrömmel 45 und die Umlenktrömmel 46 zur oberen, hinteren Umlenktrömmel 43 zurückgeführt.

[0030] Der schmale Einzugsurtförderer 30 ist um eine horizontale eigene Umlenktrömmel 49 sowie die Umlenktrömmeln 35, 36, 44, 45, 46 und 43 für den unteren Gurtförderer 29 und das Untertrum 41 des oberen Gurtförderers 28 geführt. Eine Umlenktrömmel des Einzugsurtförderers ist bevorzugt auch angetrieben. Die Umlenktrömmel 49 ist mit Abstand über der Umlenktrömmel 34 hinter dem hinteren Querrand 24 der Inspektionsfläche 19 angeordnet. Dadurch entsteht hinter dem Querrand 24 der Inspektionsfläche 19 ein sich mit zunehmendem Abstand zum Querrand 24 verjüngender Einlaufspalt 50 für ein inspiziertes, ausgebreitetes Wäschestück 10. Das Wäschestück 10 wird vom Einlaufspalt 50 an der Umlenktrömmel 34 vorbei etwa senkrecht nach unten geführt zwischen dem Decktrum 42 des Gurtförderers 28 und dem dazu parallel verlaufenden Decktrum 51 der Fördergurte 33 des schmalen Einzelgurtförderers 30. An der Umlenktrömmel 35 läuft das Obertrum 48 der Fördergurte 32 des unteren Gurtförderers 29 gegen die Fördergurte 33 des Einzugsurtförderers 30. Zwischen den Umlenktrömmeln 35 und 36 wird das Wäschestück 10 unter dem Leuchttisch 20 weitertransportiert, wobei das Wäschestück 10 im angetriebenen Zustand zwischen dem Untertrum 41 des oberen Gurtförderers 28, den Fördergurten 33 des schmalen Einzugsurtförderers 30 und den gegenüber den Rändern des schmalen Einzugsurtförderers 30 beidseitigen vorstehenden Obertrum 48 des unteren Gurtförderers 29 sandwichartig eingeklemmt bzw. beidseitig abgedeckt ist. Nach dem Passieren der Umlenktrömmeln 36 werden die Fördergurte 31 des Gurtförderers 28 durch Umlenken um die Umlenktrömmel 37 und die Fördergurte 32 und 33 des unteren Gurtförderers 29 und des Einzugsurtförderers 30 um die Umlenktrömmel 44 auseinanderbewegt und dadurch das zwischen den Fördergurten 31 einerseits und den Fördergurten 32 und 33 andererseits bis zur Umlenktrömmel 36 beidseitig eingeschlossene Wäschestück 10 freigegeben, damit dieses auf dem unter den Umlenktrömmeln 37 und 44 befindlichen Zuführförderer 13 der Faltvorrichtung 11 gelangen kann.

[0031] Die Gurtförderer 28, 29 und der Einzugsurtförderer 30 werden zum Wenden des die Inspektionsfläche 19 verlassenden Wäschestücks 10 gleich schnell angetrieben, so dass es in den Sandwichförderstrecken zwischen den Umlenktrömmeln 34 und 35 und den Umlenktrömmeln 35 und 36 zu keinem Verzug des zwischen den Fördergurten 31, 32 und 33 ausgebreitet eingeschlossenen bzw. eingeklemmten Wäschestücks kommt. Es ist denkbar, die Gurtförderer 28, 29 und den Einzugsurtförderer 30 kontinuierlich, also ununterbrochen, anzutreiben. Es kann auch vorgesehen sein, die Gurtförderer 28 und 29 und den Einzugsurtförderer 30 nur anzutreiben, wenn ein inspiziertes Wäschestück 10 von der Inspektionsfläche 19 der Faltvorrichtung 11 zugeführt werden soll.

[0032] Nachfolgend wird das erfindungsgemässe Verfahren anhand der zuvor beschriebenen Faltvorrichtung 11 und Inspektionseinrichtung 12 näher beschrieben:

[0033] Jeweils einzeln wird ein zu inspizierendes bzw. kontrollierendes und zu faltendes Wäschestück 10 von einer Bedienungsperson mit gegenüberliegenden Eckbereichen einer Vorderkante 26 in die zusammengefahrenen Klammern 25 des Spreizbalkens 21 eingehängt. Danach wird nach einem Startsignal der Bedienungsperson das Wäschestück 10 auf die Inspektionsfläche 19 des Leuchttisches 20 aufgezogen. Zu diesem Zweck werden die Klammern 25 gegenseitig auseinandergefahren, bis die Vorderkante 26 des Wäschestücks 10 gespreizt bzw. gestreckt ist und der Spreizbalken 21 mit den Klammern 25 an oder auf den Schienen 22 hochgefahren zum oberen Querrand 24 der Inspektionsfläche 19. Das Verfahren des Spreizbalkens 21 und der Klammern 25 kann nacheinander, aber auch synchron erfolgen. Bei hochgefahrenen Spreizbalken 21 und auseinandergefahrenen Klammern 25 liegt das zu kontrollierende Wäschestück 10 ausgebreitet auf

der Inspektionsfläche 19. Die Bedienungsperson kann die Inspektionseinrichtung 12 beliebig weit hochschwenken, und zwar derart, dass sie in einer für sie angenehmen Position das Wäschestück 10 auf der Inspektionsfläche 19 kontrollieren kann.

[0034] Vom Leuchttisch 20 wird das ausgebreitet auf der Inspektionsfläche 19 liegende Wäschestück 10 durchleuchtet und dabei von der Bedienungsperson die Kontrolle des Wäschestücks 10 auf Fehler, beispielsweise Löcher oder Flecken, vorgenommen. Während der Inspektion bzw. Kontrolle hängt das Wäschestück 10 weiterhin an den Klammern 25 des Spreizbalkens 21. Aufgrund der bei der Kontrolle hochgeschwenkten Inspektionseinrichtung 12 hängt das ausgebreitete Wäschestück 10 während der Kontrolle an den Klammern 25 nach unten, wodurch es schwerkraftbedingt auch in Längsrichtung ausgebreitet bzw. ausgestreckt auf der Inspektionsfläche 19 liegt.

[0035] Wird bei der Kontrolle des Wäschestücks 10 kein Fehler festgestellt, wird das Wäschestück 10 der Faltvorrichtung 11 zugeführt. Dazu wird zunächst der Spreizbalken 21 über den oberen Querrand 24 der Inspektionsfläche 19 nach oben hinaus verfahren. Dabei passieren die gegenüberliegende Ecken der Vorderkante 26 des Wäschestücks 10 haltenden Klammern 25 die gegenüberliegenden Längsränder des schmaleren Einzugsгурtförderers 30. Dabei überholen die Klammern 25 den Anfang des Einzugsгурtförderers 30 und auch die Umlenktrummel 49. Ausserdem bewegen sich die Klammern 25 mit der Vorderkante 26 des Wäschestücks 10 hierbei über der Umlenktrummel 34 und den Fördergurten 31 des oberen, breiteren Gurtförderers 28 entlang. Bei dem Verfahren der Klammern 25 an gegenüberliegenden Rändern des Einzugsгурtförderers 30 vorbei kommt es zum Einführen eines an die Vorderkante 26 anschliessenden vorderen Bereichs des Wäschestücks 10 in den Einlaufspalt 50 des Wendeförderers 27. Der vordere Bereich des Wäschestücks 10 kann nun sandwichartig zwischen dem Decktrum 42 des Gurtförderers 28 und dem Decktrum 51 des Einzugsгурtförderers 30 erfasst und in Umlaufrichtung 40 der Fördergurte 31 und 33 zunächst hinter dem Leuchttisch 20 nach unten und dann parallel zur Unterseite des Leuchttisches 20 unter derselben entlang zur Umlenktrummel 36 transportiert werden. Auf dem Weg zwischen den Umlenktrummeln 35 und 36 liegt das Wäschestück 10 zwischen dem Untertrum 41 des oberen Gurtförderers 28 einerseits und den Fördergurten 33 des Einzugsгурtförderers 30 sowie den an gegenüberliegenden Seiten der Fördergurte 33 seitlich vorstehenden Obertrum 48 des unteren Gurtförderers 29 andererseits.

[0036] Von der Umlenktrummel 36 aus laufen die Fördergurte 31 des Gurtförderers 28 und die Fördergurte 32 und 33 des Gurtförderers 29 und des Einzugsгурtförderers 30 gegensinnig auseinander, so dass ein senkrecht nach unten offener, sich V-förmig erweiternder Spalt entsteht. Dabei wird das Wäschestück 10 auf beiden Seiten von den Fördergurten 31, 32 und 33 freigegeben, wodurch es senkrecht nach unten aushängen kann. Hierbei gelangt das Wäschestück 10 mit der ausgebreiteten Vorderkante 26 voran auf den unter dem nach unten laufenden V-förmigen Spalt sich befindenden Zuführförderer 13 der Faltvorrichtung 11. Vorzugsweise ist die Transportgeschwindigkeit des Zuführförderers 13 an die Geschwindigkeit der Gurtförderer 28 und 29 und des Einzugsгурtförderers 30 gekoppelt oder etwas grösser, so dass das Wäschestück 10 in gleichem Masse, in dem es den Auslaufspalt zwischen den Gurtförderern 28, 29 und den Einzugsгурtförderer 30 verlässt, über den Zuführförderer 13 der Faltstrecke der Faltvorrichtung 11 zuführbar ist, und zwar vorzugsweise kontinuierlich.

[0037] Der Wendeförderer 27 führt auch dazu, dass die Oberseite des ausgestreckt auf der Inspektionsfläche 19 liegenden Wäschestücks 11 beim Umlenken hinter dem oberen Querrand 24 der Inspektionsfläche 19 gewendet wird, so dass die Oberseite beim Zurücktransportieren unter den Leuchttisch 20 nach unten gerichtet ist, wenn das Wäschestück 10 auf dem Weg von der Umlenktrummel 35 zur Umlenktrummel 36 zwischen den Fördergurten 31, 32 und 33 unter den Leuchttisch 20 zurückgeführt wird in Richtung zum vorderen Querrand 18 der Inspektionsfläche 19.

[0038] Vorstehend wurde die Verfahrensweise im Zusammenhang mit einem bei der Kontrolle als in Ordnung befundenen Wäschestück 10 beschrieben. Wird bei der Kontrolle des Wäschestücks 10 festgestellt, dass dieses mindestens einen Flecken aufweist, wird dieses genauso wie ein fehlerfreies Wäschestück 10 in vorstehend beschriebener Weise zur Faltvorrichtung 10 transportiert. Das Wäschestück 10 durchläuft dann trotz des Flecks die Faltvorrichtung 11 und wird von dieser in vorgesehener Weise, nämlich gemäss eines entsprechenden Programms, gefaltet. Erst nach dem Falten wird das einen Flecken aufweisende Wäschestück 10 aussortiert, und zwar vorzugsweise bevor es auf einem Stapel fehlerfreier gefalteter Wäschestück 10 abgelegt wird. Alternativ ist es aber denkbar, dass ein einen Flecken aufweisendes Wäschestück 10 schon vor dem Falten ausgeschleust wird, beispielsweise im Bereich des Zuführförderers 13, indem dieser beispielsweise ein fehlerbehaftetes Wäschestück 10 in einer anderen Richtung abfordert, so dass das mindestens einen Fleck aufweisende Wäschestück 10 nicht auf die Faltstrecke gelangt.

[0039] Bei einem mindestens ein Loch aufweisenden Wäschestück 10 wird so vorgegangen, dass das jeweilige Loch oder eine sonstige fehlerhafte Stelle vor einer zur Beseitigung des Fehlers erfolgenden Nachbearbeitung markiert werden. Dieses wird manuell durch die Bedienungsperson der Inspektionseinrichtung 12 vorgenommen. Zu diesem Zweck wird das Wäschestück 10 durch Zurückfahren des Spreizbalkens 21 in Richtung zum unteren Querrand 18 der Inspektionsfläche 11 so weit wie nötig abgesenkt. Die Klammern 25 bleiben dabei auseinandergefahren, so dass das Wäschestück 10 im ausgebreiteten Zustand frei vor der Inspektionsfläche 10 herunterhängt, und zwar zumindest teilweise. Das Wäschestück 10 wird vom Spreizbalken 21 so weit abgesenkt, dass die Bedienungsperson die jeweilige schadhafte Stelle bequem markieren kann. Das kann auch so geschehen, dass stets ein Teil des Wäschestücks 10 auf der Inspektionsfläche 19 verbleibt und nur ein oberer Teil des Wäschestücks 10 durch Herunterfahren des Klammerbalkens 21 abgesenkt wird auf einen unteren Teilbereich der Inspektionsfläche 19, der von der Bedienungsperson besser erreichbar ist. Die Inspektionsfläche 19 bildet dann noch eine Unterlage für das Markieren der schadhafte Stelle durch die Bedienungsperson.

[0040] Nachdem die fehlerhafte Stelle, beispielsweise ein Loch, von der Bedienungsperson gekennzeichnet ist, wird das Wäschestück 10 vom Klammerbalken 10 im weiterhin ausgespreizten Zustand hochgefahren über den oberen Querrand 24 der Inspektionsfläche 19 hinweg, damit das Wäschestück 10 in den Einlaufspalt 50 des Wendeförderers 27 gelangt und von diesem unter der Inspektionseinrichtung 12 entlang dem Zuführförderer 13 der Faltvorrichtung 11 zuführbar ist. Auch das markierte Fehler, beispielsweise Löcher, aufweisende Wäschestück 10 wird in der Faltvorrichtung 11 wie üblich, nämlich nach dem vorgesehenen Faltschema oder Faltprogramm, gefaltet und anschliessend aussortiert, und zwar bevor es auf den Stapel gefalteter fehlerfreier Wäschestücke 10 abgelegt wird. Gegebenenfalls können auch Wäschestücke 10 mit markierten Löchern oder sonstigen Fehlern im Bereich des Zuführförderers 13 aussortiert bzw. abtransportiert werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

- 10 Wäschestück
- 11 Faltvorrichtung
- 12 Inspektionseinrichtung
- 13 Zuführförderer
- 14 Abstapeleinrichtung
- 15 Tragarm
- 16 Schwenkachse
- 17 Druckmittelzylinder
- 18 Querrand
- 19 Inspektionsfläche
- 20 Leuchttisch
- 21 Spreizbalken
- 22 Schiene
- 23 Längsrand
- 24 Querrand
- 25 Klammer
- 26 Vorderkante
- 27 Wendeförderer
- 28 Gurtförderer
- 29 Gurtförderer
- 30 Einzugsgurtförderer
- 31 Fördergurt
- 32 Fördergurt
- 33 Fördergurt
- 34 Umlenktrommel
- 35 Umlenktrommel
- 36 Umlenktrommel
- 37 Umlenktrommel
- 38 Umlenktrommel

- 39 Umlenktrommel
- 40 Umlaufrichtung
- 41 Untertrum
- 42 Decktrum
- 43 Umlenktrommel
- 44 Umlenktrommel
- 45 Umlenktrommel
- 46 Umlenktrommel
- 47 Umlaufrichtung
- 48 Obertrum
- 49 Umlenktrommel
- 50 Einlaufspalt
- 51 Decktrum

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Inspizieren von Wäschestücken (10), mit einer Inspektionsfläche (19), auf der das jeweilige Wäschestück (10) im ausgebreiteten Zustand inspizierbar ist, wobei vorzugsweise das Wäschestück (10) zum Inspizieren durchleuchtbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass von einem Spreizbalken (21) mit zwei verfahrbaren Klammern (25) das Wäschestück (10) auf die Inspektionsfläche (19) aufziehbar und ausbreitbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Klammern (25) des Spreizbalkens (21) synchron gegensinnig auseinander- und zusammenfahrbar und zum Halten gegenüberliegender Eckbereiche einer Vorderkante (26) des Wäschestücks (10) ausgebildet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Spreizbalken (21) über gegenüberliegenden Längsrändern (23) der Inspektionsfläche (19) verfahrbar ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einem hinteren oder oberen Querrand (24) der Inspektionsfläche (19) ein Wendeförderer (27) zugeordnet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wendeförderer (27) sich hinter dem oberen oder hinteren Querrand (24) und entlang einer Unterseite der vorzugsweise als Leuchttisch (20) ausgebildeten Inspektionsfläche (19) erstreckt.
6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wendeförderer (27) einen Sandwichförderer mit zwei Gurtförderern (28, 29) mit teilweise zusammenliegenden Trumen aufweist, wobei vorzugsweise die Breite jedes Gurtförderers (28, 29) der Breite der Inspektionsfläche (19) entspricht.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Wendeförderer (27) einen Einzugsgurtförderer (30) aufweist, der am hinteren oder oberen Ende der Inspektionsfläche (19) einen Einlaufspalt (50) für ein ausgebreitetes Wäschestück (10) bildet und vorzugsweise die Breite des Einzugsgurtförderers (30) derart ist, dass er sich nur über einen mittleren Teilbereich der Inspektionsfläche (19) erstreckt.
8. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sandwichförderer unter der Inspektionsfläche (19) vom hinteren oder oberen Querrand (24) derselben in den Bereich des vorderen oder unteren Querrands (18) der Inspektionsfläche (19) verläuft, vorzugsweise im Bereich des vorderen Querrands (18) der Inspektionsfläche (19) der Sandwichförder ein Ausgabeende für das zurücktransportierte und gewendete Wäschestück (10) im ausgebreiteten Zustand aufweist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wäschestück (10) mit von den Klammern (25) gehaltenen Ecken der Vorderkante (26) vom Spreizbalken (21) dem Wendeförderer (27) zuführbar ist, vorzugsweise in einem Einlaufspalt (50) zwischen dem Einzugsgurtförderer (30) und einem hiermit den Einlaufspalt (50) bildenden Gurtförderer (28) des Wendeförderers (27).
10. Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken (10), mit einer Faltstrecke, die Förderer zum Entlangtransportieren der Wäschestücke (10) an Faltmitteln zum Längs- und/oder Querfalten der Wäschestücke (10) aufweist, einem Zuführförderer (13) zum Transport der Wäschestücke (10) zur Faltstrecke und einer Ausgabereinrichtung für gefaltete und

vorzugsweise gestapelte Wäschestücke (10), dadurch gekennzeichnet, dass der Faltstrecke eine Einrichtung zum Inspizieren der Wäschestücke (10) gemäss einem der Ansprüche 1–9 vor dem Falten vorgeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Inspizieren der Wäschestücke (10) vorzugsweise um eine horizontale Schwenkachse (16) verschwenkbar über der Faltstrecke angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (16) parallel zum vorderen oder unteren Querrand (18) der Inspektionsfläche (19) verläuft.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass vom Ausgabeende eines Wendeförderers (27) das jeweilige Wäschestück (10) an einen Zuführförderer (13) zum Zuführen des ausgebreiteten Wäschestücks (10) zur Faltstrecke übergebbar ist, insbesondere das Wäschestück (10) vom Wendeförderer (27) auf den Zuführförderer (13) ablegbar ist.
14. Verfahren zum Inspizieren von Wäschestücken (10), wobei das jeweilige Wäschestück (10) im ausgebreiteten Zustand auf einer Inspektionsfläche (19) einer Einrichtung zum Inspizieren der Wäschestücke (10) kontrolliert wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorderkante (26) des jeweiligen Wäschestücks (10) von zwei Klammern (25) eines Spreizbalkens (21) der Einrichtung gestreckt und vom Spreizbalken (21) auf die Inspektionsfläche (19) aufgezogen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass während des Inspizierens bzw. Kontrollierens des Wäschestücks (10) gegenüberliegende Ecken einer Vorderkante (26) des Wäschestücks (10) von den Klammern (25) gehalten bleiben.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Inspizieren bzw. Kontrollieren das jeweilige Wäschestück (10) von den Klammern (25) an einen Wendeförderer (27) hinter dem hinteren oder oberen Querrand (24) der Inspektionsfläche (19) übergeben wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass vom Wendeförderer (27) das ausgebreitete Wäschestück (10) unter der Inspektionsfläche (19) entlang in den Bereich eines unteren oder vorderen Querrands (18) der Inspektionsfläche (19) zurücktransportiert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des vorderen oder unteren Querrands (18) der Inspektionsfläche (19) das ausgebreitete Wäschestück (10) an einen Zuführförderer (13) einer Vorrichtung zum Falten des Wäschestücks (10) übergeben wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wäschestück (10), bei dem während der Inspektion mindestens ein Fehler, insbesondere wenigstens ein Loch, festgestellt worden ist, vom Spreizbalken (21) auf der Inspektionsfläche (19) zurück- oder heruntertransportiert wird zum manuellen Markieren des jeweiligen Fehlers.

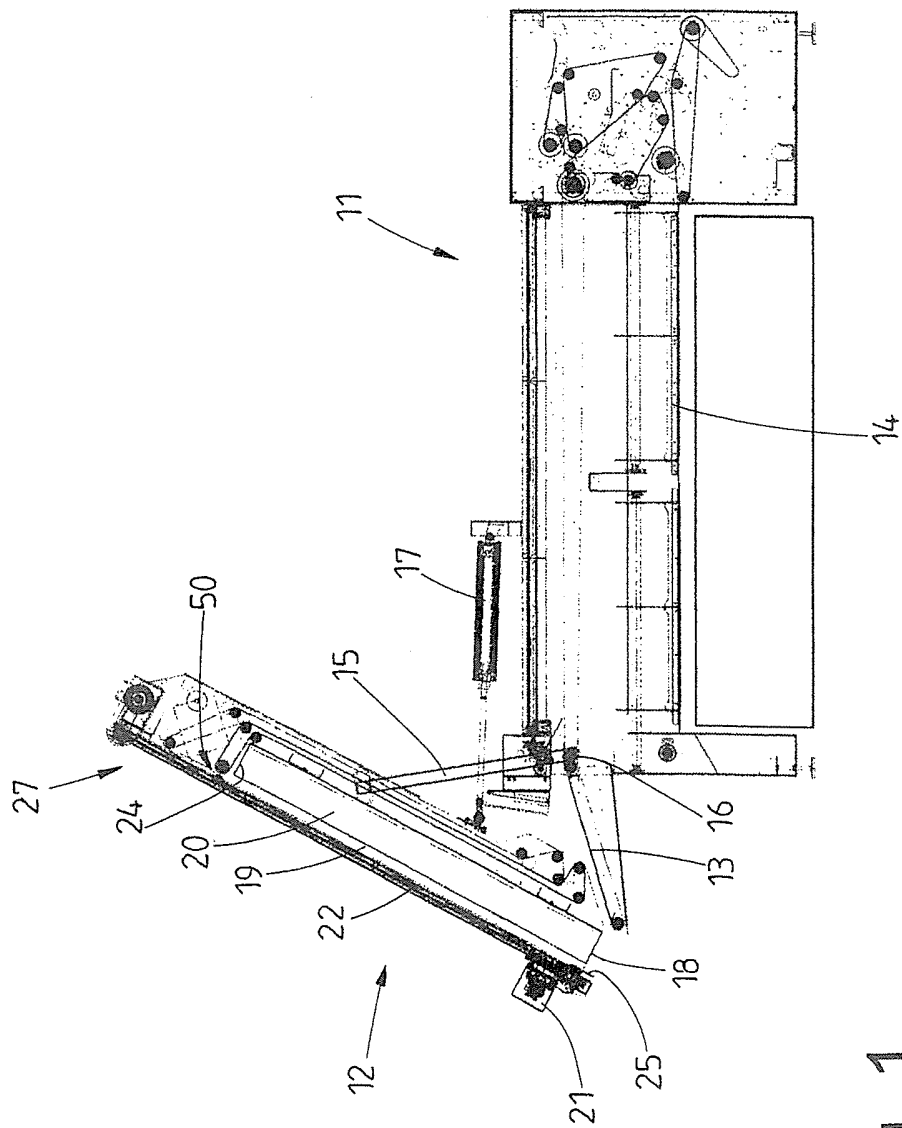


Fig. 1

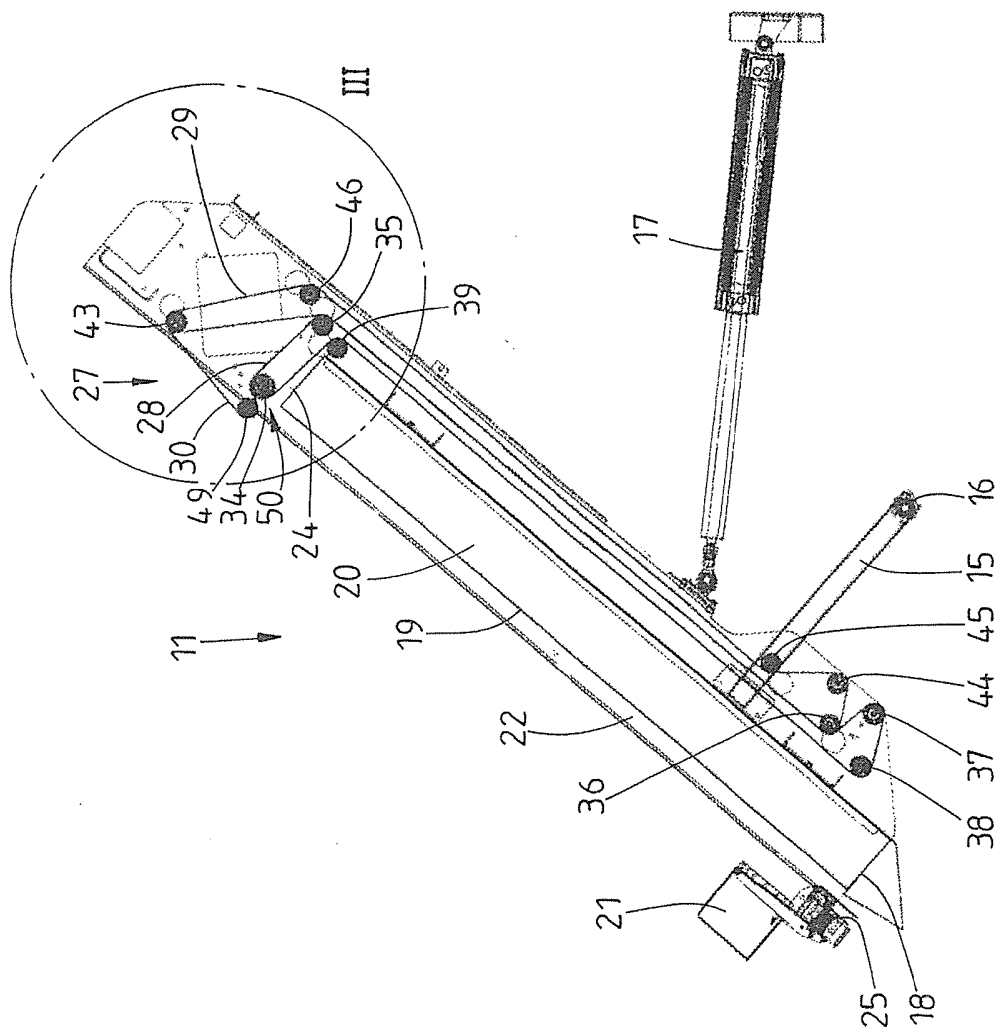


Fig. 2

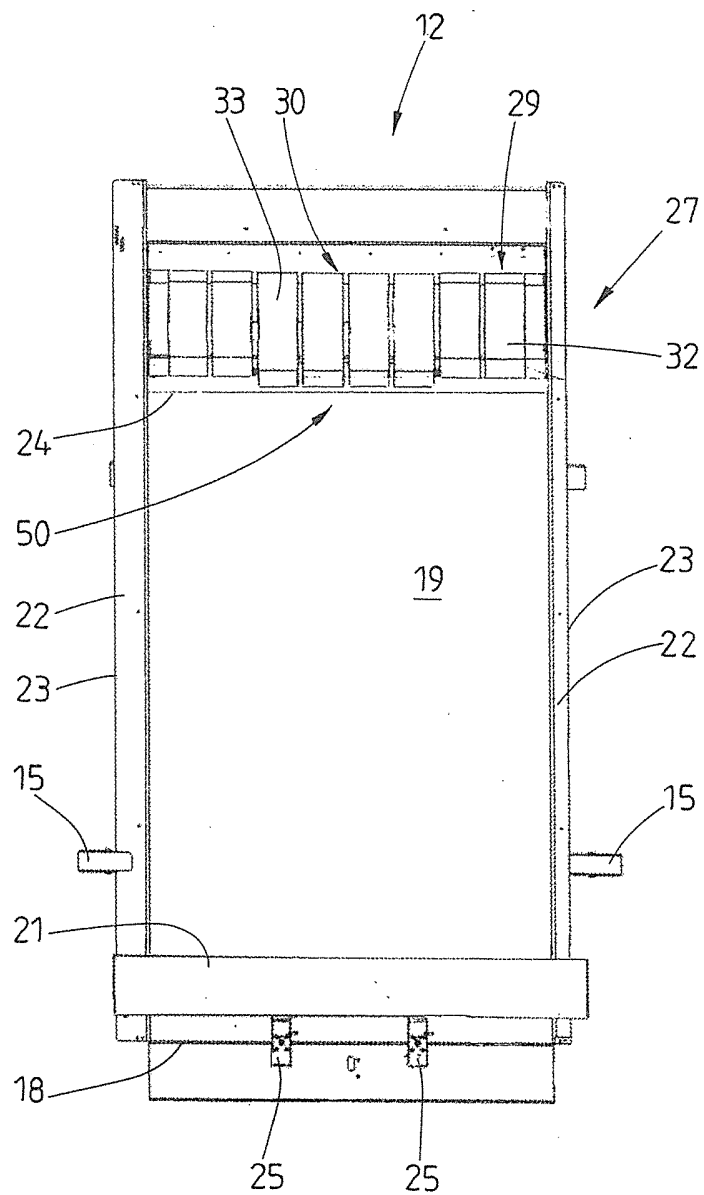


Fig. 3

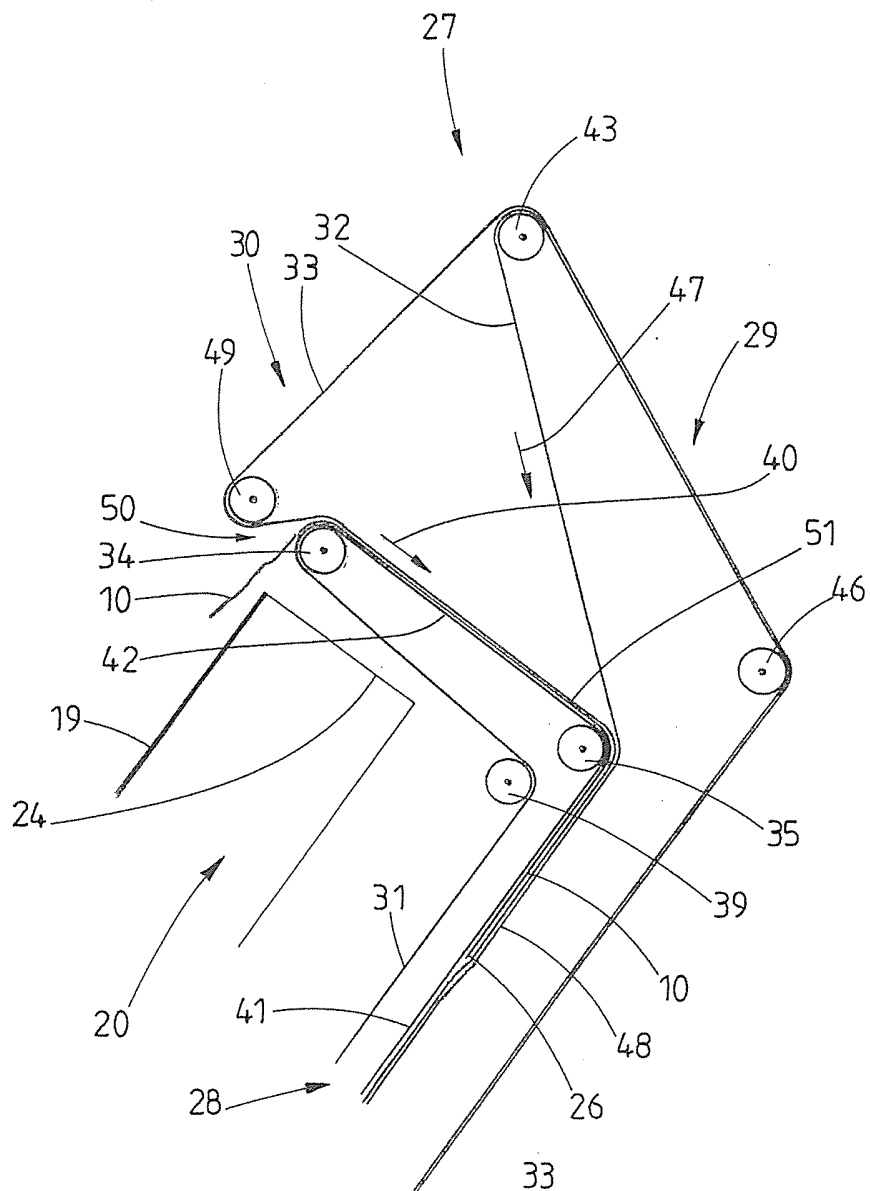


Fig. 4