

(19)



(11)

EP 2 891 744 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

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

(21) Anmeldenummer: **14003788.8**

(22) Anmeldetag: **11.11.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Sielmann, Jörg**
33615 Bielefeld (DE)
- **Meier, Jürgen**
32457 Porta Westalica (DE)
- **Kröger, Kai**
32457 Porta Westfalica (DE)

(30) Priorität: **07.01.2014 DE 102014000047**

(74) Vertreter: **Möller, Friedrich et al**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

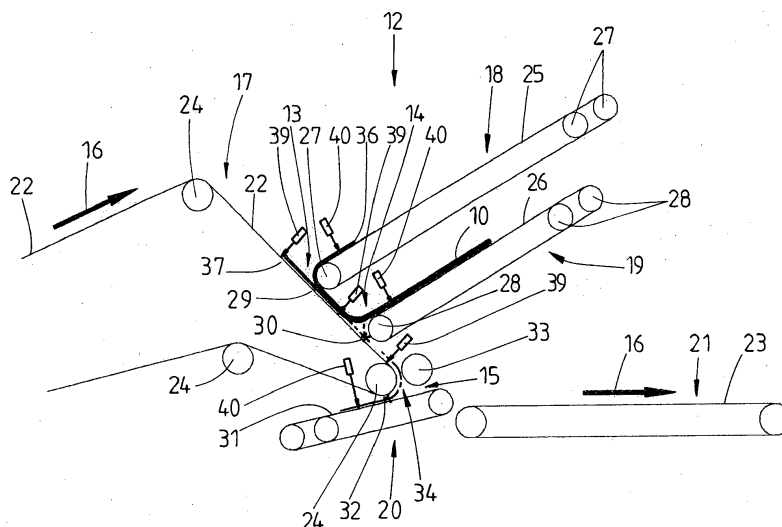
(72) Erfinder:
• **Heinz, Engelbert**
32602 Vlotho (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken

(57) Beim Querfalten von Wäschestücken (10) werden mehrere Lagen übereinandergelegt, so dass sie einander überlappen. Zur Erzielung einer optimalen Faltqualität ist man bestrebt, gleich lange Lagen zu überlappen. In der Praxis ist das nur selten möglich. In der Regel sind die Lagen ungleich lang, so dass eine Überlappungsdifferenz entsteht.

Die Erfindung sieht es vor, die Überlappungsdiffe-

renz zu beseitigen oder wenigstens zu minimieren, indem ermittelt wird, ob eine Überlappungsdifferenz vorhanden ist und die gegebenenfalls festgestellte Überlappungsdifferenz zum Querfalten des nächstfolgenden Wäschestücks (10) korrigiert wird. Dadurch lassen sich festgestellte Überlappungsdifferenzen mindestens größtenteils automatisch kompensieren.

**Fig. 5****EP 2 891 744 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Falten von Wäschestücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0002] Wäschestücke, und zwar vor allem Flachwäsche (Tischdecken, Handtücher, Bettbezüge, Kopfkissen, Bettlaken und ähnliche), aber auch Bekleidungsstücke wie zum Beispiel Bademäntel, werden in Wäschereien automatisch mit Faltmaschinen gefaltet. Dabei werden die Wäschestücke zumindest einmal quergefaltet und dabei in der Länge verkürzt, indem mehrere Lagen des Wäschestücks überlappend übereinandergelegt werden. Unter "Länge" der Wäschestücke ist die Erstreckungsrichtung derselben in Transportrichtung durch die Faltmaschine gemeint. Dabei muss es sich nicht nur um das gemeinhin als Länge bezeichnete größte Maß handeln, es kann sich bei quer durch die Faltmaschine transportierte Wäschestücke auch um ein kürzeres Quermaß (üblicherweise als Breite bezeichnet) handeln. Unter "Querfaltung" ist eine Faltung zu verstehen, bei der eine sich durch das Wäschestücke erstreckende Faltlinie entsteht, die sich zur Transportrichtung der Wäschestücke durch die Faltmaschine und somit auch quer zur Länge erstreckt.

[0003] Optimale Faltergebnisse werden erzielt, wenn bei der jeweiligen Querfaltung die übereinandergelegten Lagen gleich lang sind und dadurch die quer zur Durchlaufrichtung durch die Faltmaschine verlaufenden Querkanten oder quengerichteten Enden der Lagen exakt übereinanderliegen. In der Praxis wird das aus verschiedenen Gründen, und zwar insbesondere die Materialeigenschaften der Wäschestücke, aber auch von der Faltmaschine stammende Einflüsse nicht erreicht; es ist daher in der Regel eine sogenannte Überlappung. Bei den bisher bekannten Faltmaschinen wird die Überlappungsdifferenz in gewissem Umfange toleriert. Darunter leidet die Faltqualität, weil Querkanten bzw. Querenden der übereinandergelegten Lagen der Wäschestücke nicht ganz genau übereinanderliegen. Erst wenn die Überlappungsdifferenz so groß wird, dass die Faltqualität in einer nicht mehr tolerierbaren Weise beeinträchtigt ist, wird versucht, die Überlappungsdifferenz durch Veränderungen mechanischer Einstellungen der Faltmaschine zu reduzieren. Das erfordert vielfach längere Stillstandszeiten der Faltmaschine und einiges Geschick sowie Erfahrungen des Monteurs. Vielfach wird es aus Kostengründen auch unterlassen, Veränderungen an der Einstellung der Faltmaschine vorzunehmen und schlechte Faltergebnisse hingenommen.

[0004] Ausgehend vom Vorstehenden liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken zu schaffen, womit automatisch mindestens größtenteils ein Ausgleich von Überlappungsdifferenzen erfolgt.

[0005] Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Demnach wird bei wenigstens einer Querfaltung, insbesondere nach der Querfaltung oder gegen Ende bzw. kurz vor dem Ende der Querfaltung, ermittelt, ob eine Überlappungsdifferenz vorhanden ist. Falls eine Überlappungsdifferenz oder zumindest eine signifikante Überlappungsdifferenz ermittelt worden ist, wird diese herangezogen, um den Querfaltvorgang des nachfolgenden Wäschestücks entsprechend zu korrigieren. Es wird so durch Autoadaption die beim Falten eines Wäschestücks festgestellte Überlappungsdifferenz in einem oder auch mehreren aufeinanderfolgenden Schritten nach und nach ganz ausgeglichen oder zumindest weitgehend reduziert.

[0006] Bevorzugt ist es vorgesehen, kontinuierlich Ermittlungen der Überlappungsdifferenz vorzunehmen. Dadurch beeinträchtigt die Ermittlung der jeweiligen Überlappungsdifferenz nicht den Faltvorgang. Vor allem braucht der jeweilige Faltvorgang zur Ermittlung der dabei eventuell entstehenden Überlappungsdifferenz nicht unterbrochen zu werden.

[0007] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird die Überlappungsdifferenz durch Detektieren gegenüberliegender Enden des jeweiligen Wäschestücks ermittelt. Wird die Überlappungsdifferenz beim ersten Querfalten des Wäschestücks ermittelt, erfolgt zur Ermittlung der Überlappungsdifferenz eine Detektion der beiden gegenüberliegenden Querkanten des Wäschestücks. Die Querkanten sind diejenigen, die quer zur Durchlaufrichtung des Wäschestücks durch die Faltmaschine gerichtet sind. Anhand dieser Detektion kann einfach und bevorzugt berührungslos ermittelt werden, ob die Querkanten oder bei bereits einmal vorher quergefalteten Wäschestücken die quer zur Transportrichtung durch die Eingabemaschine verlaufenden Enden übereinanderliegen, also keine Überlappungsdifferenz gegeben ist. Wenn eine Überlappungsdifferenz festgestellt wird, erfolgt auch eine Ermittlung, wie weit die Querkanten bzw. Enden voneinander abweichen, nämlich entfernt sind. Vorzugsweise erfolgt die Ermittlung der beiden Querkanten oder Enden des Wäschestücks kurz vor der jeweiligen Querfaltstelle, das heißt kurz vor Beendigung der Querfaltung. Die Messung vor der Querfaltstelle bietet sich an, weil hier die zu detektierenden hinteren Querkanten oder Enden des Wäschestücks noch nicht überlappen und so einfach und zuverlässig getrennt ermittelbar sind. Weil die Enden bzw. Querkanten der überlappenden Lagen des Wäschestücks kurz vor der Querfaltstelle ermittelt werden, lässt sich die zu erwartende Überlappungsdifferenz schon mit großer Zuverlässigkeit feststellen, obwohl zu diesem Zeitpunkt die Querkanten bzw. Enden des Wäschestücks noch nicht übereinanderliegen.

[0008] Weiterhin ist es bevorzugt vorgesehen, beim Querfalten mehrerer aufeinanderfolgender Wäschestücke, vorzugsweise aller aufeinanderfolgender Wäschestücke, die Überlappungsdifferenzen der Wäschestücke in der gleichen Querfaltstation zu ermitteln. Es wird so mehrfach oder immer die Überlappungsdifferenz ermittelt. Dadurch kann eine fortlaufende Korrektur der beim vorangegangenen Querfaltvorgangs sich einstellenden Überlappungsdifferenz vorgenommen werden. Das führt zu einer größtmöglichen Verringerung der Überlappungsdifferenz und bevorzugt zur voll-

ständigen oder nahezu vollständigen Beseitigung der Überlappungsdifferenz und somit einer optimalen Faltqualität.

[0009] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist es vorgesehen, die festgestellte Überlappungsdifferenz derart auszugleichen bzw. zu kompensieren, dass je nachdem, ob eine positive oder negative Überlappungsdifferenz ermittelt wurde, das Querfalten des nächsten Wäschestücks erfolgt, wenn die halbe Länge des Wäschestücks zuzüglich oder abzüglich der halben Überlappungsdifferenz sich an der betreffenden Querfaltstelle befindet. Es wird somit das nächstfolgende Wäschestück nicht exakt in der Mitte (bezogen auf die Länge in Durchlaufrichtung durch die Faltmaschine) quergefaltet, sondern um die halbe vorher festgestellte Überlappungsdifferenz vorher oder nachher. Es kann so rechnerisch die Mitte des Wäschestücks so verschoben werden, dass eine vorher festgestellte Überlappungsdifferenz beim nächstfolgenden Wäschestück ausgeglichen sein müsste.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht es vor, vor der ersten Querfaltung eine Längenmessung des jeweiligen Wäschestücks, also die Messung des Abstands der quer zur Durchlaufrichtung des Wäschestücks durch die Faltmaschine verlaufenden Querränder, vorzunehmen. Aufgrund dieser Längenmessung kann die Mitte des jeweiligen Wäschestücks, bei der theoretisch die erste Querfaltung zu erfolgen hat, ermittelt werden. Diese Mitten werden dann gegebenenfalls durch die vorher festgestellte halbe Überlappungsdifferenz nach vorn und nach hinten verschoben, um bei der nachfolgenden Querfaltung des der Länge nach vermessenen Wäschestücks das beim vorangehenden Wäschestück ermittelte Überlappungsmaß ausgleichen bzw. kompensieren zu können. Weil die Längenmessung des Wäschestücks vor der ersten Querfaltung erfolgt, sind die Länge und Mitte jedes Wäschestücks rechtzeitig bekannt, so dass sie bei der Bestimmung der Stelle, an der das jeweilige Wäschestück in die Querfaltstelle transportiert wird, berücksichtigt werden können.

[0011] Bei Wäschestücken, die mit mehreren Querfaltungen versehen werden, ist es bevorzugt vorgesehen, bei mehreren, insbesondere allen, Querfaltungen die Überlappungsdifferenz zu ermitteln. Dadurch wird erreicht, dass das Überlappungsdifferenzen nicht nur bei der ersten Querfaltung, sondern auch bei einer oder mehreren nachfolgenden Querfaltungen zum Falten des folgenden oder der folgenden Wäschestücke korrigiert und idealerweise beseitigt werden können. Es werden bevorzugt die Überlappungsdifferenzen bezogen auf die jeweils dazugehörige Querfaltstation oder Querfaltstelle korrigiert, also die Überlappungsdifferenz dort beseitigt oder reduziert, wo sie entstanden ist.

[0012] Eine Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 10 auf. Bei dieser Vorrichtung sind gegenüberliegenden Seiten mindestens eines Faltpalts Detektionsmittel für entgegengesetzte Enden des jeweiligen Wäschestücks vorgesehen. Die Detektionsmittel erfassen unabhängig voneinander das Ende jeder Lage des momentan quergefalteten Wäschestücks, und zwar bevorzugt berührungslos. Weil die Detektionsmittel an gegenüberliegenden Seiten des Faltpalts angeordnet sind, erfassen sie das Ende jeder beim Querfalten des Wäschestücks gebildeten Lage desselben, bevor sie beim Querfalten übereinandergelegt werden. Vor dem Übereinanderlegen sind die Enden noch getrennt und dadurch einfach und gleichwohl zuverlässig detektierbar.

[0013] Bevorzugt sind die Detektionsmittel auf unterschiedlichen Seiten des jeweiligen Faltpalts gleich weit vom Faltpalt entfernt angeordnet. Dadurch werden Wegdifferenzen oder gegebenenfalls auch Zeitdifferenzen bei der Detektion der beiden gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Wäschestücks ermittelt und dadurch eventuelle Überlappungsdifferenzen festgestellt.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist mindestens ein Wegerfassungsmittel vorgesehen. Vorzugsweise wirkt das Wegerfassungsmittel mit den Detektionsmitteln auf gegenüberliegenden Seiten mindestens des Faltpalts für die erste Querfaltung zusammen. Das Wegerfassungsmittel ermöglicht es, den Weg, den das Wäschestück zwischen zeitlich aufeinanderfolgenden Detektionen der gegenüberliegenden Enden, insbesondere Querrändern, zurücklegt, zu ermitteln. Der vom Wegerfassungsmittel gemessene Weg von der Detektion des ersten bis zum zweiten gegenüberliegenden Ende des Wäschestücks ergibt dann direkt die Überlappungsdifferenz. Hierdurch ist die Überlappungsdifferenz einfach und vor allem zuverlässig ermittelbar.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist vor der ersten Querfaltstation eine Längenmeseinrichtung zur Ermittlung des sich in Durchlaufrichtung erstreckenden Maßes, insbesondere der Länge, des jeweils zu faltenden Wäschestücks vorgesehen. Die Längenmeseinrichtung ermittelt die Länge, das heißt die in Durchlaufrichtung des Wäschestücks durch die Faltmaschine sich erstreckende Abmessung desselben, zwischen gegenüberliegenden Enden bzw. Querkanten. Daraus kann durch Halbierung der gemessenen Strecke die Mitte bzw. Mittelachse des Wäschestücks errechnet werden, an der ersten Querfaltstation das Wäschestück mittig der Länge nach quergefaltet wird. Bevorzugt ist die Längenmeseinrichtung mindestens um die halbe Länge des größten zu faltenden Wäschestücks vor der ersten Querfaltstation angeordnet. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Mitte des Wäschestücks bzw. die quer zur Durchlaufrichtung des Wäschestücks durch die Faltmaschine verlaufende Mittelachse desselben, aus der vorher gemessenen Gesamtlänge ermittelt werden kann, bevor das Wäschestück mit der ermittelten Mitte bzw. quergerichteten Mittelachse voran in den Faltpalt der ersten Querfaltstation eingefördert wird.

[0016] 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,

- Fig. 2 die Vorrichtung der Fig. 1 während des Vorbeilaufs eines Wäschestücks an einer Längenmesseinrichtung,
- Fig. 3 die Vorrichtung in einer Darstellung der Fig. 1 und 2 beim Passieren der hinteren Querkante des Wäschestücks der Längenmesseinrichtung,
- Fig. 4 die Vorrichtung nach den Fig. 1 bis 3, bei der sich das Wäschestück in einer zum ersten Querfalten geeigneten Position befindet, und
- Fig. 5 die Vorrichtung der Fig. 1 bis 4 mit einem größtenteils mit einer ersten Querfaltung versehenen Wäschestück, dessen hintere Querkante vom Detektionsmittel erfasst wird.

[0017] Die in den Figuren gezeigte Vorrichtung dient zum automatischen Falten von Wäschestücken 10. Es kann sich hierbei um alle zum automatischen Falten geeigneten Wäschestücke handeln, insbesondere Flachwäsche wie zum Beispiel Bettwäsche, Tischwäsche und Handtücher, aber auch Bekleidungsstücke wie zum Beispiel Bademäntel.

[0018] Die gezeigte Vorrichtung zum Falten der Wäschestücke 10 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel hinter einer Muldenmangel 11 angeordnet, von der nur in der Fig. 1 ein Hinterteil, nämlich die Auslaufseite, dargestellt ist.

[0019] Die schematisch gezeigte Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken 10, nämlich Faltvorrichtung 12, weist drei aufeinanderfolgende Querfaltstationen 13, 14 und 15 auf. Die Erfindung ist hierauf aber nicht beschränkt. So bezieht sich die Erfindung auch auf Faltvorrichtungen 12 mit einer größeren oder kleineren Anzahl Querfaltstationen und auch auf Faltvorrichtungen 12 mit mindestens einer Querfaltstation 13 und einer oder auch mehrerer Längsfaltstationen.

[0020] Die Wäschestücke 10 werden nacheinander in Durchlaufrichtung 16 durch die Faltvorrichtung 12, insbesondere die Querfaltstation 13, 14 bzw. 15 transportiert, wobei je nach Größe des Wäschestücks 10 dieses nur an einer Querfaltstation 13 oder lediglich an zwei Querfaltstationen 13, 14 bzw. 15 quergefaltet wird. In der Regel werden nur lange Wäschestücke 10 an allen drei Querfaltstationen 13, 14, 15 nacheinander quergefaltet.

[0021] Die Wäschestücke 10 können entweder längsgerichtet oder quergerichtet, und zwar auch in einem Wechsel, in Durchlaufrichtung 16 durch die Faltvorrichtung 12 hindurchtransportiert werden. Wenn im Folgenden von "Länge" der Wäschestücke 10 die Rede ist, bezieht sich das auf den Abstand paralleler Enden, Kanten oder Ränder der Wäschestücke 10 in Durchlaufrichtung 16, also bei längsgerichtet durch die Faltvorrichtung 12 transportierten Wäschestücken 10 die Länge und bei quergerichtet durch die Faltvorrichtung 12 transportierten Wäschestücken 10 die Breite. Quergefaltet bedeutet, dass die Wäschestücke 10 in der jeweils aktiven Querfaltstation 13, 14 bzw. 15 mit einer Querfalte versehen werden, die quer zur Durchlaufrichtung 16 verläuft. Hierbei werden die Wäschestück 10 in jeder Querfaltstation 13, 14 bzw. 15 der Länge nach gefaltet, also jeweils ihre Länge halbiert. Dabei kommt es zum Übereinanderlegen mehrerer Lagen der Wäschestücke 10, wobei sich die beim Querfalten übereinandergelegten Lagen der Wäschestücke 10 überlappen.

[0022] Die hier gezeigte Faltvorrichtung 12 mit nur drei Querfaltstationen 13, 14 und 15 verfügt über mehrere Gurtförderer 17, 18, 19, 20 und 21. Die Gurtförderer 17 bis 21 verfügen jeweils über einen über die gesamte Arbeitsbreite der Faltvorrichtung 12 durchgehenden Gurt oder mehrere nebeneinander angeordnete schmalere Gurte.

[0023] Ein erster Gurtförderer 17 wird vorzugsweise kontinuierlich in gleicher Richtung angetrieben, so dass sein Obertrum 22 ständig in Durchlaufrichtung 16 läuft. Gleiches gilt vorzugsweise für den Gurtförderer 21 zum Abtransport fertig gefalteter Wäschestücke 10. Sein Obertrum 23 bewegt sich folglich auch in Durchlaufrichtung 16.

[0024] Der erste Gurtförderer 17, der auch zum Herantransport des jeweils zu faltenden Wäschestücks 10 an die Querfaltstationen 13, 14 und 15 dient, ist um mehrere Umlenktrömmeln 24 geführt, von denen mindestens eine antreibbar ist. Das Obertrum 22 des Gurtförderers 17 weist einen etwa dachförmigen Verlauf auf. Seitlich neben dem von der obersten Umlenktrömmel 24 abwärts gerichteten zweiten Abschnitt des Obertrums 22 sind die Gurtförderer 18 und 19 angeordnet. Diese verfügen über geradlinige Obertrume 25 und 26, die im gezeigten Ausführungsbeispiel parallel zueinander verlaufen. Tieferliegende Enden der Obertrume 25, 26 der Gurtförderer 18 und 19 sind zum abwärtsverlaufenden zweiten Abschnitt des Obertrums 22 des Gurtförderers 17 gerichtet. Auch die Fördergurte der Gurtförderer 18 und 19 sind um Umlenktrömmeln 27 bzw. 28 geführt, von denen mindestens eine antreibbar ist. Zwischen dem abwärtsgerichteten zweiten Abschnitt des Obertrums 22 des Gurtförderers 17 und den diesem zugerichteten Enden der Gurtförderer 18 und 19 sind schmale Spalträume gebildet, die einen Querfaltpalt 29 bzw. 30 für die Querfaltstation 13 bzw. 14 bilden.

[0025] In abweichender Weise ist die Querfaltstation 15 gebildet, und zwar durch den Gurtförderer 20, der unter einer das Ende des Obertrums 22 des Gurtförderers 17 definierenden Umlenktrömmel 24 vorgesehen ist. Zwischen der unteren Umlenktrömmel 24 am Ende des Obertrums 22 des Gurtförderers 17 und einem Obertrum 31 des Gurtförderers 20 wird ein Querfaltpalt 32 der dritten Querfaltstation 15 gebildet. Der Umlenktrömmel 24 am unteren Ende des Obertrums 22 des Gurtförderers 17 ist eine Leittrommel 33 zugeordnet. Diese ist bevorzugt individuell drehend antreibbar, kann aber auch antriebslos ausgebildet sein. Die Leittrommel 33 liegt der Umlenktrömmel 24 am Ende des Obertrums 22 gegenüber und bildet einen Durchlaufspalt 34 zum Ende des Obertrums 22 des Gurtförderers 17.

[0026] Der zum Abtransport gefalteter Wäschestücke 10 dienende Gurtförderer 21 folgt auf ein der Muldenmangel 11 weggerichtetes Ende des Gurtförderers 20 zur Bildung eines Teils der dritten Querfaltstation 15. Der Gurtförderer 21 ist dem Gurtförderer 20 derart nachgeordnet, dass fertig gefaltete Wäschestück 10 vom hinteren Ende des Gurtförderers 20 an den Gurtförderer 21 übergebbar sind, der das jeweils gefaltete Wäschestück 10 in Durchlaufrichtung 16

aus der Faltvorrichtung 12 heraustransportiert, beispielsweise zu einer in den Figuren nicht gezeigten Stapleinrichtung. **[0027]** Die Faltvorrichtung 12 ist mit einer Längenmesseinrichtung 25 versehen, womit die Länge des jeweiligen Wäschestücks 10 in Durchlaufrichtung 16 gesehen ermittelbar ist. Die Länge ergibt sich durch den Abstand der quer zur Durchlaufrichtung 16 verlaufenden vorderen Querkante 36 und der in Durchlaufrichtung 16 nacheilenden hinteren Querkante 37 des Wäschestücks 10. Diese beiden Querkanten 36, 37 definieren bei noch ungefaltetem Wäschestück 10 gegenüberliegende, quer zur Durchlaufrichtung 16 verlaufende Enden, also das vordere Ende 36 und das hintere Ende 37. Die Längenmesseinrichtung 35 detektiert bevorzugt berührungslos zuerst die vordere Querkante 36 und dann die hintere Querkante 37 des Wäschestücks 10 beim kontinuierlichen Vorbeitransport desselben an der Längenmeseinrichtung 35. Die Längenmesseinrichtung 35 kann durch einen einzigen berührungslosen Sensor, beispielsweise eine Lichtschranke, gebildet sein. Der Sensor der Längenmesseinrichtung 35 ist derart dem Anfang des Obertrums 22 des Gurtförderers 17 zugeordnet, dass eine Messlinie bzw. Messachse oder Messschranke etwa senkrecht oder leicht schräg das Obertrum 22 schneiden. Die Längemesseinrichtung 35 weist einen solchen Abstand zur ersten Querfaltstation 13 auf, der etwas größer ist als die halbe Länge des längsten von der Faltvorrichtung 12 zu verarbeitenden Wäschestücks 10. Dadurch ist sichergestellt, dass die Längenvermessung aller der Größe nach in Betracht kommenden Wäschestücken 10 abgeschlossen ist, bevor die Mitten, also quer zur Durchlaufrichtung 16 verlaufende Mittelachsen 38 der Wäschestücke 10 die erste Querfaltstation 13 erreicht haben. Die Mittelachsen 38 sind diejenigen Achsen der Wäschestücke 10, die mittig zwischen den quergerichteten Enden, insbesondere der vorderen Querkante 36 und der hinteren Querkante 37 liegen, also die halbe Länge des jeweiligen Wäschestücks 10 definieren.

[0028] Der Längenmeseinrichtung 35 ist ein Wegaufnehmer zugeordnet, der den Weg, den das jeweilige Wäschestück 10 beim Hindurchtransport durch die Faltvorrichtung 12 in Durchlaufrichtung 16 zurücklegt, gezielt misst. Der Wegaufnehmer ermittelt unter anderem die Länge des Wäschestücks 10, wobei die Wegmessung gestartet wird, wenn die vordere Querkante 36 am Sensor der Längenmeseinrichtung 35 vorbeiläuft. Beendet wird die Messung der Länge des Wäschestücks 10, wenn die hintere Querkante 37 den Sensor der Längenmeseinrichtung 35 passiert. Die Längenmeseinrichtung 35 generiert Messimpulse für einen zum Beispiel einer Umlenktrommel 24 des Gurtförderers 17 zugeordneten Wegaufnehmer. Gegebenenfalls kann die Längenmeseinrichtung 35 auch selbst als Wegmeseinrichtung ausgebildet sein.

[0029] Bei der hier gezeigten Faltvorrichtung 12 sind jeder Querfaltstation 13, 14 oder 15 zwei an unterschiedlichen Stellen positionierte Detektionsmittel 39, 40 zugeordnet, die vorzugsweise berührungslos arbeiten. Alternativ ist es denkbar und ausreichend, nur der ersten Querfaltstation 13 oder nur den ersten beiden Querfaltstationen 13 und 14 jeweils zwei Detektionsmittel 39 und 40 zuzuordnen.

[0030] Zumindest an der ersten Querfaltstation 13 sind die beiden Detektionsmittel 39 und 40 mit gleichen Abständen zum Querfaltungspalt 29 vor demselben angeordnet, und zwar auf gegenüberliegenden Seiten des Querfaltungspalts 29. Beide Detektionsmittel 39 und 40 sind mittig in Bezug auf die Arbeitsbreite der Faltvorrichtung 12 positioniert. Die Detektionsmittel 39 und 40 sind gleichermaßen als berührungslose Sensoren ausgebildet, die unter einem bestimmten Winkel, vorzugsweise etwa senkrecht auf das zu faltende Wäschestück 10 gerichtet sind. Die Winkel der Sensoren sind dabei vorzugsweise gleich. Es ist aber denkbar, jedes Detektionsmittel 39 und 40 durch mehrere nebeneinanderliegende berührungslose Sensoren, beispielsweise Lichtschranken, zu bilden. Die mehreren Sensoren zur Bildung jedes Detektionsmittels 39 und 40 liegen dann jeweils auf einer gemeinsamen Linie, die quer zur Durchlaufrichtung 16 der Wäschestücke 10 durch die Faltvorrichtung 12 verläuft.

[0031] Das Detektionsmittel 39 ist dem abwärtsgerichteten und einseitig den Querfaltungspalt 29 begrenzenden Abschnitt des Obertrums 22 des Förderers 17 zugeordnet. Demgegenüber ist das Detektionsmittel 40 dem zum Querfaltungspalt 29 weisenden Endbereich des Obertrums 25 des Förderers 18 zugeordnet. Obwohl die Detektionsmittel 39, 40 den Obertrumen 22, 25 unterschiedlicher Förderer 18 einerseits und 17 andererseits zugeordnet sind, sind ihre Messstellen, also die Stellen, wo die Detektionslinien oder Detektionsstrahlen auf die Obertrume 22 bzw. 25 treffen, gleich weit vom Querfaltungspalt 29 entfernt.

[0032] Das jeweils an der ersten Querfaltstation 13 mit der ersten Querfaltung zu versehene Wäschestück 10 wird zunächst mit der vorderen Querkante 36 vor dem Querfaltungspalt 29 der ersten Querfaltstation 13 umgelenkt auf das Obertrum 25 des Gurtförderers 18. Sobald das Wäschestück 10 mit der Mittelachse 38 vor dem Querfaltungspalt 29 positioniert ist, wird der Gurtförderer 18 reversiert und vom Obertrum 22 des Gurtförderers 17 die eine Hälfte und vom Obertrum 25 des Gurtförderers 18 die andere Hälfte des Wäschestücks 10 in und durch den Querfaltungspalt 29 transportiert. Noch vor Beendigung des Querfaltungvorgangs in der ersten Querfaltstation 13 stellen die Detektionsmittel 39, 40 fest, wann die vordere Querkante 36 das Detektionsmittel 40 und die hintere Querkante 37 das Detektionsmittel 39 passiert. In Verbindung mit einem Wegmessaufnehmer, der gegebenenfalls auch mit der Längeneinrichtung 35 korrespondiert, kann eine Wegstrecke ermittelt werden, die das Wäschestück 10 zwischen dem Vorbeilaufen der vorderen Querkante

36 am Detektionsmittel 40 und der hinteren Querkante 37 am Detektionsmittel 39 zurücklegt.

[0033] Prinzipiell genauso angeordnet sind die Detektionsmittel 39, 40 an der zweiten Querfaltstation 14 und der dritten Querfaltstation 15. Demzufolge ist das Detektionsmittel 40 der Querfaltstation 14 dem Obertrum 26 des Gurtförderers 19 zugeordnet, während das Detektionsmittel 40 bei der dritten Querfaltstation 15 dem Obertrum 31 des Gurtförderers 20 zugeordnet ist. Die Detektionsmittel 39 sind bei allen drei Querfaltstationen 13, 14 und 15 dem Obertrum 22 des Gurtförderers 17 zugeordnet, und zwar jeweils mit Abstand in Durchlaufrichtung 16 hintereinander.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend näher erläutert, wobei davon ausgegangen wird, dass ein Wäschestück 10 einbahnig längsgerichtet und somit der Länge nach kontinuierlich zunächst durch die Muldenmangel 11 und anschließend durch die Faltvorrichtung 12 transportiert wird. Des Weiteren wird beim nachfolgend beschriebenen Verfahren davon ausgegangen, dass das Wäschestück 10 in allen drei Querfaltstationen 13, 14 und 15 mit jeweils einer quer zur Durchlaufrichtung 16 verlaufenden Querfaltung versehen wird, wobei die Länge des Wäschestücks 10 bei jeder Querfaltung idealerweise halbiert wird und sich dabei die Anzahl der übereinanderliegenden, überlappenden Lagen des Wäschestücks 10 jeweils verdoppelt.

[0035] Die Fig. 1 lässt erkennen, wie das in der Muldenmangel 11 gemangelte Wäschestück 10 mit der vorderen Querkante 36 die Auslaufseite der Muldenmangeln 11 verlässt. Das Wäschestück 10 gelangt dabei auf das Obertrum 22 des an den Auslaufbereich der Muldenmangel 11 anschließenden Gurtförderers 17 und wird vom Obertrum 22 in Durchlaufrichtung 16 durch die Faltvorrichtung 12 kontinuierlich weitertransportiert. Sobald während dieses Weitertransports die vordere Querkante 36 des Wäschestücks 10 die Längenmesseinrichtung 35 erreicht, wird die Längenmessung des Wäschestücks 10 gestartet, indem beispielsweise der von nun an zurückgelegte Weg des Gurts oder der Gurte des Gurtförderers 17 ermittelt wird, beispielsweise durch einen Drehwinkelgeber an einer Umlenktrummel 24 des Gurtförderers 17.

[0036] Bei der Darstellung der Fig. 2 ist das Wäschestück 10 in Durchlaufrichtung 16 weitertransportiert, und zwar so weit, dass die vordere Querkante 36 auf das Obertrum 25 des Gurtförderers 18 gelangt ist. Der vordere Endbereich des Wäschestücks wird auf diese Weise vor der ersten Querfaltstation 13 umgelenkt auf das Obertrum 25 des Gurtförderers 18. Dazu wird der Gurtförderer 18 in einer Richtung angetrieben, bei der das Obertrum 25 sich vom Gurtförderer 17 und der ersten Querfaltstation 13 wegbewegt. Eine quer zur Durchlaufrichtung 16 verlaufende Mittelachse 38, die der Mitte bzw. der halben Länge des Wäschestücks 10 entspricht, liegt in der Darstellung der Fig. 2 etwa über der obersten Umlenktrummel 24 des Gurtförderers 17. Gleichzeitig befindet sich noch die hintere Querkante 37 des Wäschestücks 10 vor der Längenmesseinrichtung 35, hat diese also noch nicht passiert. Dadurch ist die Längenmessung des Wäschestücks 10 zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen.

[0037] Die Fig. 3 zeigt den Abschluss der Längenmessung des Wäschestücks 10. Zu diesem Zeitpunkt passiert die hintere Querkante 37 des Wäschestücks 10 die Längenmesseinrichtung 35. Anhand der gemessenen Länge des Wäschestücks 10 lässt sich die halbe Länge, also die Mittelachse 38, des Wäschestücks 10 und damit die Stelle, an der die erste Querfaltung erfolgen soll, rechnerisch ermitteln. Durch Wegmessung beim Weitertransport des Wäschestücks 10 in Durchlaufrichtung 16 lässt sich bestimmen, wann die Mittelachse 38 in der richtigen Position sich vor der Querfaltstation 13, nämlich vor oder über dem Querfaltungspalt 29, befindet. Das in der Fig. 4 dargestellt.

[0038] Nachdem die Mittelachse 38 des Wäschestücks 10 vor oder über dem Querfaltungspalt 29 positioniert ist, erfolgt bei weiterhin kontinuierlich in Durchlaufrichtung 16 angetriebenem Gurtförderer 17 eine Drehrichtungsumkehr (Reversierung) des Abtriebs des Gurtförderers 18, wodurch die auf dem Obertrum 25 des Gurtförderers 18 liegende vordere Hälfte des Wäschestücks 10 in umgekehrte Richtung zum Gurtförderer 17 und zum Querfaltungspalt 29 hin transportiert wird. Hierbei kommt es zur ersten Querfaltung in der Querfaltstation 13, wobei das Wäschestück 10 der Länge nach mittig gefaltet wird, indem die vordere und die hintere Hälfte in zwei überlappenden Lagen übereinandergelegt werden.

[0039] Die Fig. 5 zeigt die größtenteils abgeschlossene erste Querfaltung des Wäschestücks 10 an der Querfaltstation 13. Hierbei wird das vordere Ende des an der ersten Querfaltstation 13 quergefalteten Wäschestücks 10 mit verbundenen bzw. zusammenhängenden Lagen wiederum vor der zweiten Querfaltstation 14 umgeleitet auf das Obertrum 26 des Gurtförderers 19 und zu diesem Zweck das Wäschestück 10 in Durchlaufrichtung 16 vom Gurtförderer 17 wegtransportiert.

[0040] In erfindungsgemäß besonderer Weise werden kurz vor Beendigung des ersten Querfaltvorgangs die vordere Querkante 36 und die hintere Querkante 37 des Wäschestücks 10 ermittelt bzw. detektiert. Dies geschieht durch die Detektionsmittel 39 und 40 vor der ersten Querfaltstation 13. Das dem Obertrum 22 des Gurtförderers 17 zugeordnete Detektionsmittel 39 detektiert das Vorbeilaufen der hinteren Querkante 37 des Wäschestücks, also das Ende der unteren Lage. Das dem Gurtförderer 18 zugeordnete Detektionsmittel 40 ermittelt das Vorbeilaufen der vorderen Querkante 36 der oberen Lage des Wäschestücks 10.

[0041] Idealerweise sollten beide Querkanten 36 und 37 gleichzeitig sowohl das Detektionsmittel 39 als auch das Detektionsmittel 40 passieren. In diesem Falle wäre das Wäschestück 10 exakt auf halber Länge gefaltet. In der Praxis ist aber eine sogenannte Überlappungsdifferenz vorhanden, bei der die Querkanten 36 und 37 nicht ganz zusammentreffen, so dass eine Querkante 36 bzw. 37 später am Detektionsmittel 39 bzw. 40 vorbeiläuft als die andere Querkante 36 bzw. 37. In der Fig. 5 ist das Beispiel gezeigt, bei dem die vordere Querkante 36, also das Ende der oberen Lage,

des ein erstes Mal quergefalteten Wäschestücks 10 das Detektionsmittel 40 erst passiert, nachdem die hintere Querkante 37 am Detektionsmittel 39 bereits vorbeigelaufen ist. Dann steht nach vollständigem Abschluss der ersten Querfaltung die das hintere Ende der oberen Lage bildende vordere Querkante 36 über dem Ende der unteren Lage vor.

[0042] Erfindungsgemäß wird das Maß, also die Länge bzw. Distanz, der bei der ersten Querfaltung eines Wäschestücks festgestellten Überlappungsdifferenz herangezogen, um diese Überlappungsdifferenz zumindest rechnerisch für das nächstfolgende Wäschestück 10 auszugleichen.

[0043] Die Überlappungsdifferenz wird festgestellt durch den Weg, den die mit gleicher konstanter Geschwindigkeit in Durchlaufrichtung 16 sich bewegenden Obertrume 22 und 25 des Gurtförderers 17 und 18 zurücklegen, der zwischen dem Vorbeilaufen der hinteren Querkante 37 am Detektionsmittel 39 und der vorderen Querkante 36 am Detektionsmittel 40 liegt. In der Darstellung der Fig. 5, wo die am Detektionsmittel 40 vorbeilaufende obere Lage oder Hälfte des Wäschestücks 10 gegenüber der unteren Lage oder Hälfte nacheilt, wird von einer positiven Überlappungsdifferenz ausgegangen. Grundsätzlich könnte sie aber auch als negative Überlappungsdifferenz definiert werden.

[0044] Die in der Fig. 5 dargestellte positive Überlappungsdifferenz mit nacheilenden vorderen Querkante 36 der oberen Lage wird rechnerisch unter Heranziehung einer entsprechenden Steuerung oder Regelung ausgeglichen, indem die beim momentan gefalteten Wäschestück 10 festgestellte positive Überlappungsdifferenz herangezogen wird zur entsprechenden virtuellen Verlagerung der Mittelachse 38 des nachfolgenden Wäschestücks 10. Dies geschieht bei einer positiven Überlappungsdifferenz der Fig. 5 derart, dass die Mittelachse 38 des nächstfolgenden Wäschestücks 10 um die halbe, bei dem vorangehenden Wäschestück 10 festgestellte Überlappungsdifferenz in Durchlaufrichtung 16 vorverlagert, also nach vorn verschoben, wird. Dann beginnt der Querfaltvorgang des nachfolgenden Wäschestücks früher, wenn die vordere Querkante 36 noch nicht so weit auf das Obertrum 25 des Gurtförderers 18 heraufgelaufen ist, so dass theoretisch dann beide Querkanten 36 und 37 des Wäschestücks 10 zur gleichen Zeit an den Detektionsmitteln 39 und 40 vorbeilaufen müssten. In der Praxis wird das insbesondere aufgrund von Materialeigenschaften der Textilien oder auch wechselnder Gewebeart nicht möglich sein. Deswegen ist es bevorzugt vorgesehen, bei allen zu faltenden Wäschestücken 10 das Überlappungsmaß festzustellen und eine entsprechende Kompensation für das jeweils nächste Wäschestück 10 vorzunehmen. Es findet so quasi ein ständiger Ausgleich einer festgestellten Überlappungsdifferenz statt, so dass man von einer "Autoadaption" sprechen kann. Dabei kann es zweckmäßig sein, nur dann einen Ausgleich der Überlappungsdifferenz des vorhergehenden Wäschestücks 10 für das nächste vorzunehmen, wenn die Überlappungsdifferenz außerhalb eines festgelegten oder festzulegenden Toleranzbereichs liegt.

[0045] Vorteilhaft kann es auch sein, festgestellte Überlappungsdifferenzen mehrerer aufeinanderfolgender Wäschestücke 10 zu speichern und durch eine Mittelwertbildung oder statistische Methoden einen Korrekturwert zu bilden, der zu einer rechnerisch oder statistisch möglichst geringen Überlappungsdifferenz führt.

[0046] Zweckmäßigerweise kann das Verfahren auch so ausgebildet sein, dass Korrekturwerte bestimmter Faltprogramme zum jeweiligen Faltprogramm abgespeichert werden und diese abgespeicherten Werte beim nächsten Aufrufen des gleichen Faltprogramms individuell wieder berücksichtigt werden. Auf diese Weise erübrigen sich Veränderungen an der Einstellung der Falmaschine auch nach längerer Betriebszeit und beispielsweise nachlassender Spannung der Gurte der Gurtförderer 17 bis 21.

[0047] Bei einer negativen Überlappungsdifferenz, also einem vom Detektionsmittel 39 festgestellten Nacheilen der hinteren Querkante 37 des Wäschestücks, wird umgekehrt vorgegangen, nämlich die Mittelachse 38 um das halbe festgestellte negative Überlappungsmaß gegen die Durchlaufrichtung 16 rechnerisch nach hinten verlagert.

[0048] Während bei der ersten Querfaltung an der Querfaltstation 13 die Länge des Wäschestücks 10 halbiert wird, erfolgt an der zweiten Querfaltstation 14 eine Viertelung der Länge des Wäschestücks 10, indem die bei der ersten Querfaltung gebildeten zwei übereinanderliegenden Lagen wieder übereinandergelegt werden zu insgesamt vier Lagen. Auch hier wird die Überlappungsdifferenz durch die Detektionsmittel 39 und 40 ermittelt, und zwar in analoger Weise, wie das in der zuvor im Zusammenhang mit der ersten Querfaltstation 13 beschriebenen Weise geschieht. Nur wird an der zweiten Querfaltstation 14 vom dem Obertrum 26 des Gurtförderers 19 zugeordneten Detektionsmittel 40 das quer zur Durchlaufrichtung 16 verlaufende Ende des Wäschestücks 10 ermittelt, an dem die beiden in der ersten Querfaltstation 13 hergestellten Lagen zusammenhängen. Vom Detektionsmittel 39 am Gurtförderer 16 wird die letzte hieran vorbeilaufende Querkante des Wäschestücks 10 ermittelt, und zwar im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 die bei der ersten Querfaltung nacheilende vordere Querkante 36.

[0049] In der dritten Querfaltstation 15 erfolgt eine Achtelung der Länge des Wäschestücks 10, bei der acht übereinanderliegende Lagen entstehen. Auch hierbei wird wieder die Überlappungsdifferenz durch die Detektionsmittel 39 und 40 ermittelt, und zwar in analoger Weise, wie das zuvor im Zusammenhang mit der Querfaltstation 13 bzw. 14 beschrieben worden ist.

[0050] Im Gegensatz zu den Querfaltstationen 13 und 14 wird der voraneilende Teil des bereits in vier Lagen übereinanderliegenden Wäschestücks 10 zunächst mit dem in Durchlaufrichtung 16 vorausseilenden Ende zwischen der Umlenktrummel 24 am Ende des Obertrums 23 des Gurtförderers 17 und der Leittrommel 33 hindurch auf das Obertrum 31 des Gurtförderers 20 transportiert. Dabei wird das Obertrum 31 in Richtung zur Muldenmangel 11 angetrieben. Sobald die tatsächliche oder durch die Überlappungssteuerung festgelegte Mittelachse 38 vor dem Querfaltspalt 32 der dritten

Querfaltstation 15 positioniert ist, wird der Gurtförderer 20 entgegengesetzt angetrieben und das Wäschestück 10 zwischen der Leittrommel 33 und dem Obertrum 31 des Gurtförderers 20 ein drittes Mal quergefaltet, so dass es über acht übereinanderliegende Lagen verfügt und in der Länge geachtelt ist. Das fertiggefaltete Wäschestück 10 wird dann in Durchlaufrichtung 16 vom Gurtförderer 21 abtransportiert, beispielsweise zu einer Stapelstation.

[0051] Beim vorstehend geschilderten Verfahren, bei der das Wäschestück 10 dreimal hintereinander quergefaltet wird, erfolgt an jeder Querfaltstation 13, 14 und 15 eine individuelle Ermittlung der Überlappungsdifferenz. Die festgestellte Überlappungsdifferenz wird dann herangezogen zur Korrektur der Querfaltung des jeweils nächsten Wäschestücks. Es findet eine individuelle Korrektur des Überlappungsmaßes an jeder Querfaltstation 13, 14, 15 statt, und zwar in Abhängigkeit von der vorher an der gleichen Querfaltstation 13, 14, 15 festgestellten Überlappungsdifferenz.

[0052] Falls kürzere Wäschestücke quer zu falten sind, die beispielsweise nur eine oder nur zwei Querfaltungen erfordern, bleiben die zweite Querfaltstation 14 und/oder die dritte Querfaltstation 15 unbenutzt. An der jeweils unbenutzten Querfaltstation findet dann keine Ermittlung der Überlappungsdifferenz statt.

[0053] In analoger Weise arbeitet das Verfahren zum Querfalten von Wäschestücken, die die Muldenmangel 11 quer durchlaufen. Dann ist die in Durchlaufrichtung 16 sich erstreckende Abmessung des Wäschestücks, bei der es sich um die eigentliche Breite, nämlich den Abstand der quer zur Durchlaufrichtung 10 verlaufenden Längsränder handelt, im Sinne des zuvor beschriebenen Verfahrens als "Länge" anzusehen.

[0054] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich auch für mehrbahinig arbeitende Muldenmangeln 11 bzw. Faltvorrichtungen 12, wo in mehreren Bahnen nebeneinanderliegende Wäschestücke gemangelt und gefaltet werden. Dann verfügt jede Bahn der Faltvorrichtung 12 über Detektionsmittel 39 und 40, und zwar vorzugsweise in jeder Querfaltstation 13, 14 und 15.

[0055] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich auch für Faltvorrichtungen mit mehr als drei oder weniger als drei Querfaltstationen.

[0056] Die Erfindung und insbesondere das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich auch durchführen mit einer Ermittlung der Überlappungsdifferenz an nur einer Querfaltstation, wobei es sich dann vorzugsweise um die erste Querfaltstation 13 handelt.

[0057] Die Erfindung eignet sich auch für Faltvorrichtungen 12, die zusätzlich zur mindestens einen Querfaltung noch wenigstens eine Längsfaltung durchführen und auch solche Faltvorrichtungen, die nicht hinter einer Muldenmangel 11 angeordnet sind, sondern hinter einer anderen Wäschereimaschine, beispielsweise einem Finisher oder einem Trockner.

Bezugszeichenliste:

10	10 Wäschestück	36	vordere Querkante
11	Muldenmangel	37	hintere Querkante
12	Faltvorrichtung	38	Mittelachse
13	Querfaltstation	39	Detektionsmittel
14	Querfaltstation	40	Detektionsmittel
15	Querfaltstation		
16	Durchlaufrichtung		
17	Gurtförderer		
18	Gurtförderer		
19	Gurtförderer		
20	Gurtförderer		
21	Gurtförderer		
22	Obertrum		
23	Obertrum		
24	Umlenktrommel		
25	Obertrum		
26	Obertrum		
27	Umlenktrommel		
28	Umlenktrommel		
29	Querfaltspalt		
30	Querfaltspalt		
31	Obertrum		
32	Querfaltspalt		
33	Leittrommel		
34	Durchlaufspalt		

5

Patentansprüche

10

1. Verfahren zum Falten von Wäschestücken (10), wobei die Wäschestücke (10) in einer Faltvorrichtung (12) mindestens einmal bezogen auf die Durchlaufrichtung (16) durch die Faltvorrichtung (12) quergefaltet und dabei in der Länge in Durchlaufrichtung (16) gesehen wenigstens annähernd halbiert werden durch Bildung überlappender Lagen des Wäschestücks (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** ermittelt wird, ob wenigstens eine Überlappungsdifferenz vorhanden ist und eine gegebenenfalls ermittelte Überlappungsdifferenz beim nachfolgenden Wäschestück (10) korrigiert wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Überlappungsdifferenz kontinuierlich und/oder berührungslos ermittelt wird.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappungsdifferenz durch Detektion beider Enden, vorzugsweise Querkanten (36, 37), des Wäschestücks (10) kurz vor dem Erreichen der jeweiligen Querfaltstelle ermittelt wird.

25

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte Überlappungsdifferenz zum Querfalten mindestens eines nächsten Wäschestücks (10) herangezogen wird, vorzugsweise um eine festgestellte Überlappungsdifferenz bei nachfolgenden Wäschestücken (10) mindestens teilweise zu kompensieren bzw. auszugleichen.

30

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappungsdifferenz kompensiert wird, indem je nachdem, ob eine positive oder negative Überlappungsdifferenz ermittelt wurde, wobei das Querfalten nachfolgender Wäschestücke (10) erfolgt, wenn die halbe Länge des Wäschestücks (10) zuzüglich oder abzüglich der halben Überlappungsdifferenz sich an der betreffenden Querfaltstelle befindet.

35

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehreren nacheinander erfolgenden Querfaltungen bei mehreren, insbesondere allen, Querfaltungen jeweils die Überlappungsdifferenz ermittelt wird.

40

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehreren Querfaltungen die Überlappungsdifferenz bezogen auf die betreffende Querfaltung ermittelt wird und bei der Querfaltung des nächsten Wäschestücks (10) die zur jeweiligen Querfaltung ermittelte Überlappungsdifferenz berücksichtigt, vorzugsweise ausgeglichen bzw. kompensiert, wird.

45

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aufeinanderfolgend beim Querfalten jedes Wäschestück (10) die Überlappungsdifferenz bei mindestens einer Querfaltung ermittelt wird und die mindestens eine festgestellte Überlappungsdifferenz beim Querfalten mindestens des nächsten Wäschestücks (10) berücksichtigt wird.

50

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der ersten Querfaltung die Länge des Wäschestücks (10) in Durchlaufrichtung (16) durch die Faltvorrichtung (12) ermittelt wird.

55

10. Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken (10) mit mindestens einer Querfaltstation (13, 14, 15) und Gurtförderern (17, 18, 19, 20, 21) zum Hindurchtransportieren des jeweils zu faltenden Wäschestücks (10) in Durchlaufrichtung (16) durch wenigstens einen Querfaltspalt (29, 30, 32) der mindestens einen Querfaltstation (13, 14, 15), in dem das jeweilige Wäschestück (10) eine quer zur Durchlaufrichtung (16) verlaufende Querfaltung erhält, bei der überlappende Lagen des Wäschestücks (10) entstehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf gegenüberliegenden Seiten mindestens eines Querfaltspalts (29, 30, 32) Detektionsmittel (39, 40) für quer zur Durchlaufrichtung (16) verlaufende gegenüberliegende Enden des jeweiligen Wäschestücks (10) angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionsmittel (39, 40) auf unterschiedlichen Seiten des mindestens einen Querfaltspalts (29, 30, 32) gleich weit vom Querfaltspalt (29, 30, 32) entfernt angeordnet

sind.

- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine mit den Detektionsmitteln (39, 40) auf beiden Seiten des mindestens einen Querfaltspalts (29, 30, 32) zusammenwirkende Längenmesseinrichtung (35) vorgesehen ist.

- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der ersten Querfaltstation (13) die Längenmesseinrichtung (35) zur Ermittlung der Durchlaufrichtung (16) sich erstreckende Abmessung, insbesondere Länge, des jeweils zu faltenden Wäschestücks (10) angeordnet ist, insbesondere die Längenmesseinrichtung (35) mindestens um die halbe Länge des größten zu faltenden Wäschestücks (10) vor der ersten Querfaltstation (13) angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

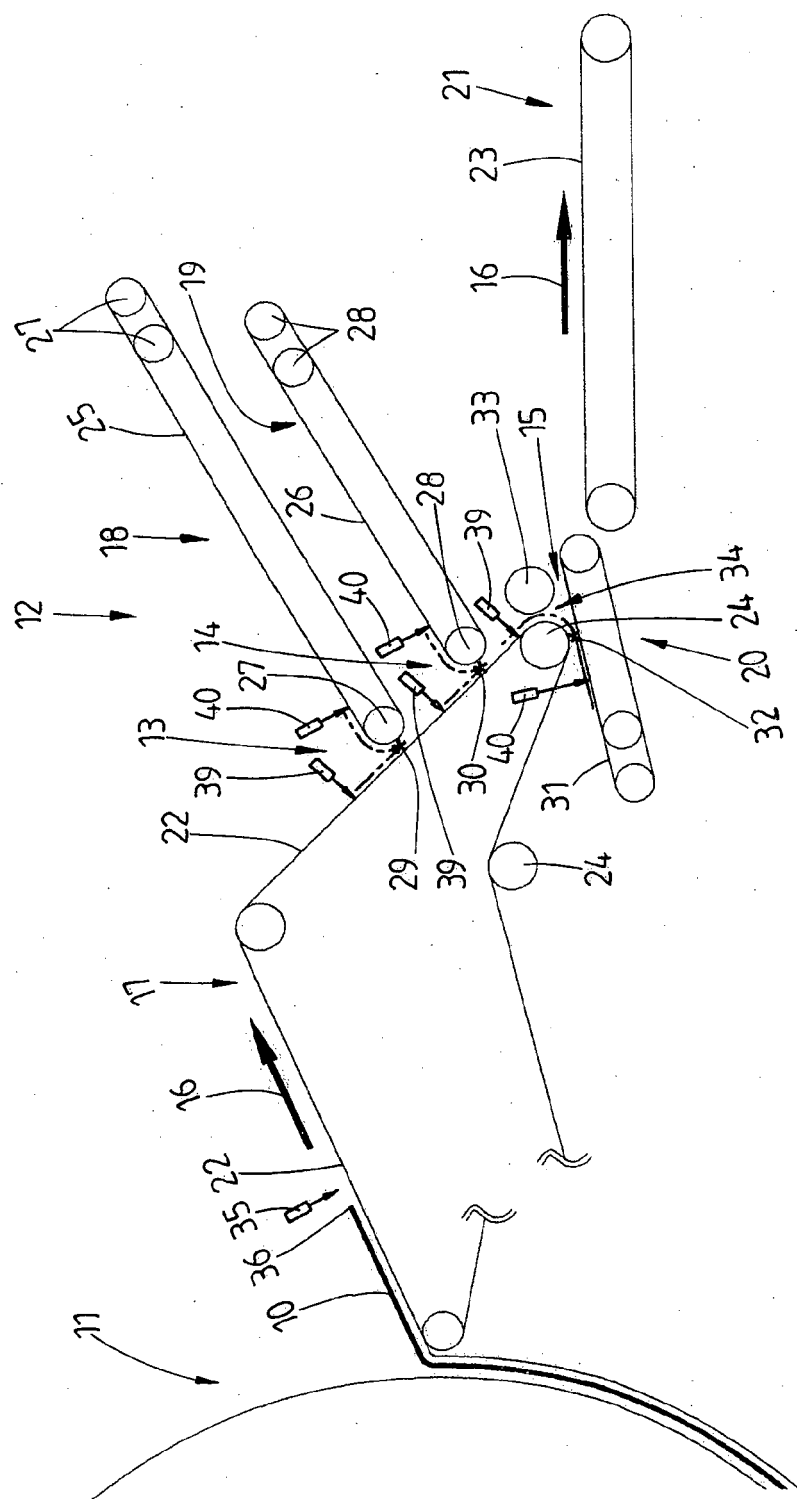


Fig. 1

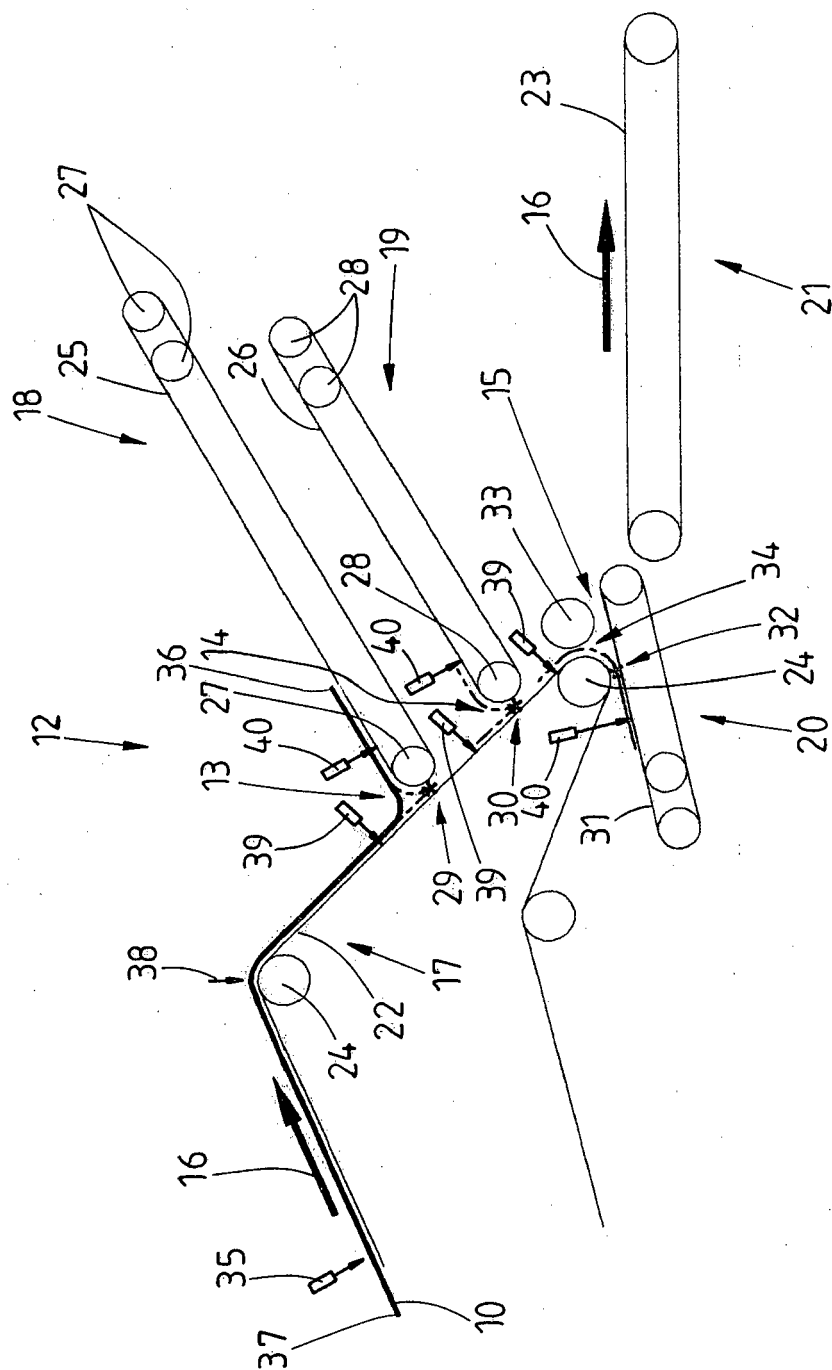


Fig. 2

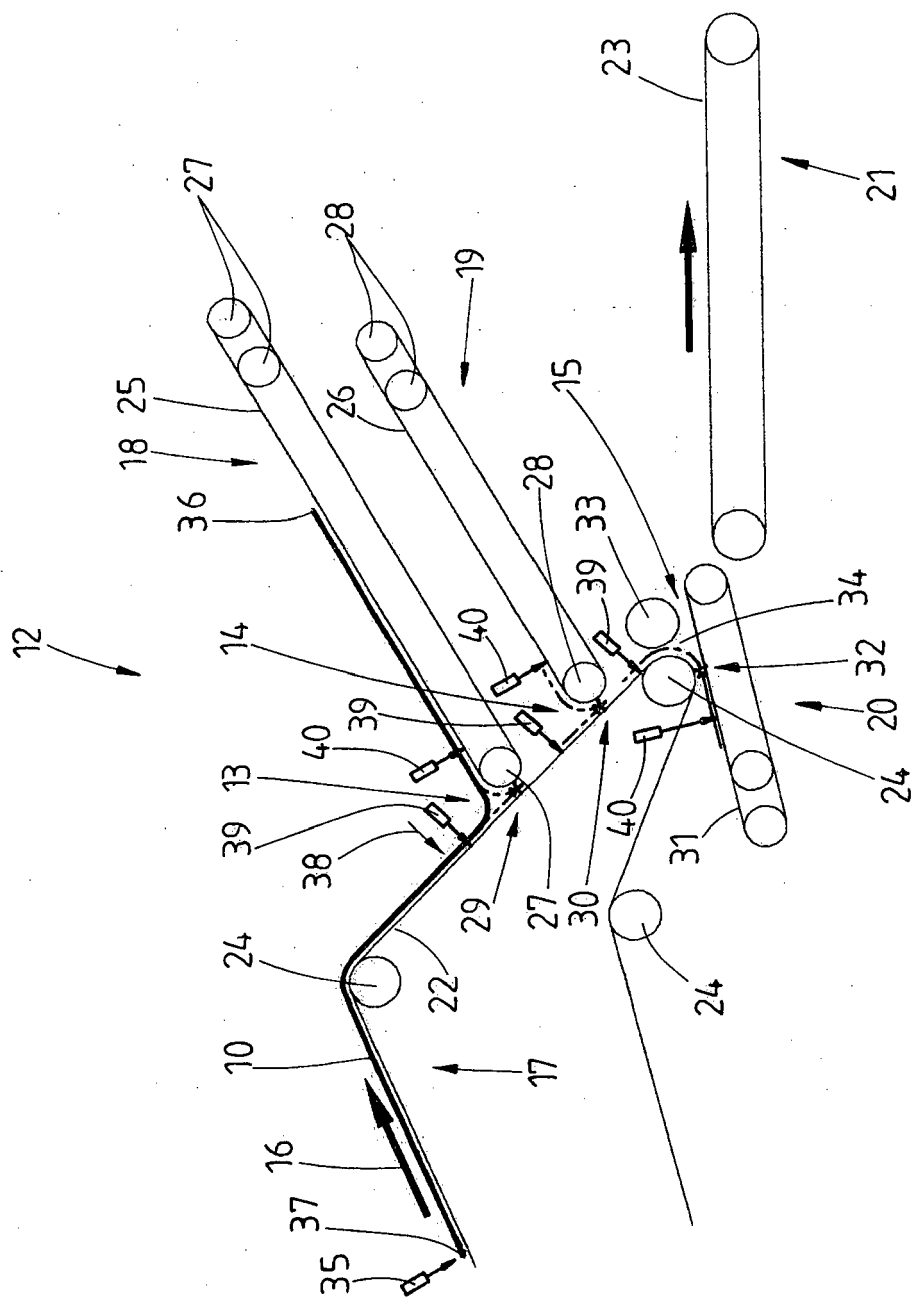


Fig. 3

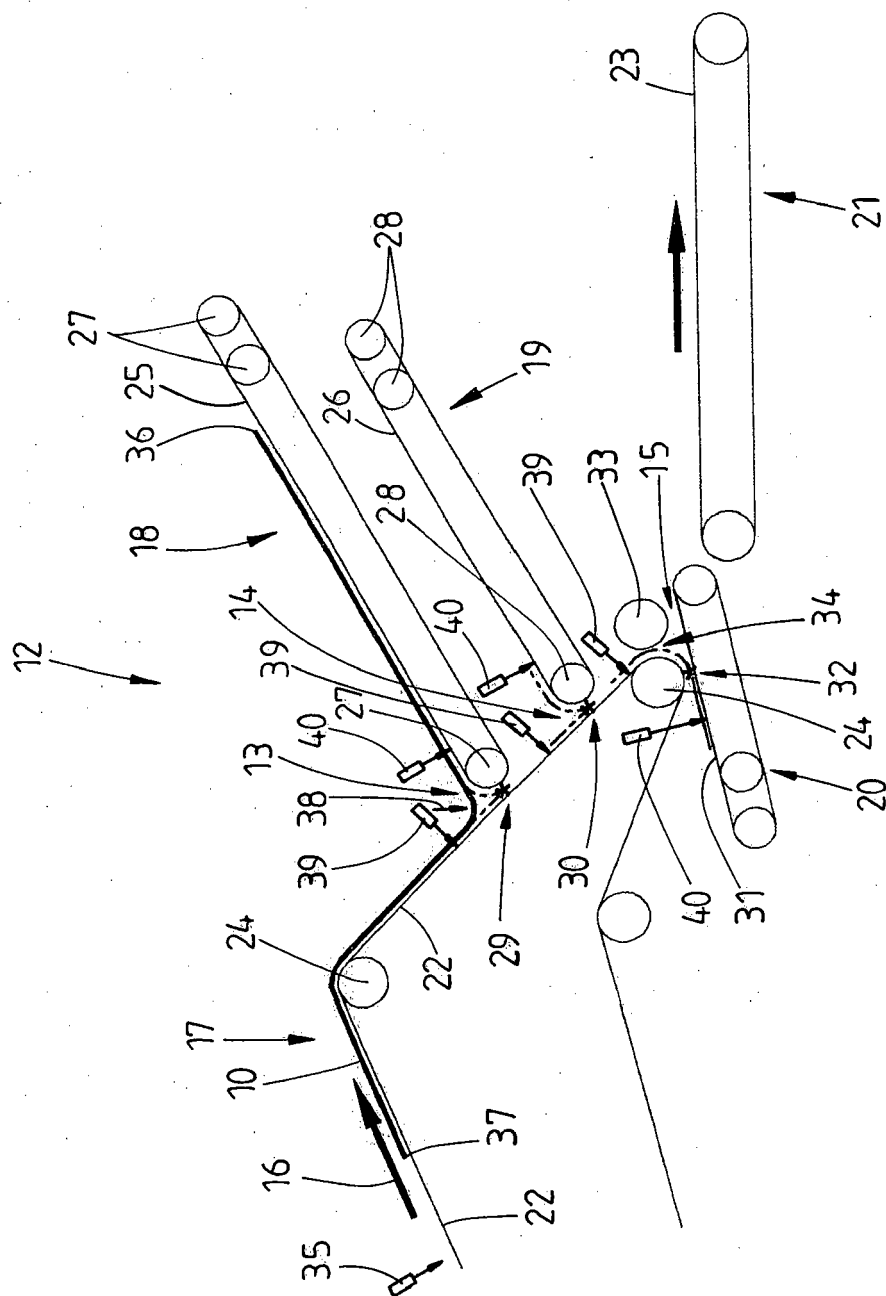


Fig. 4

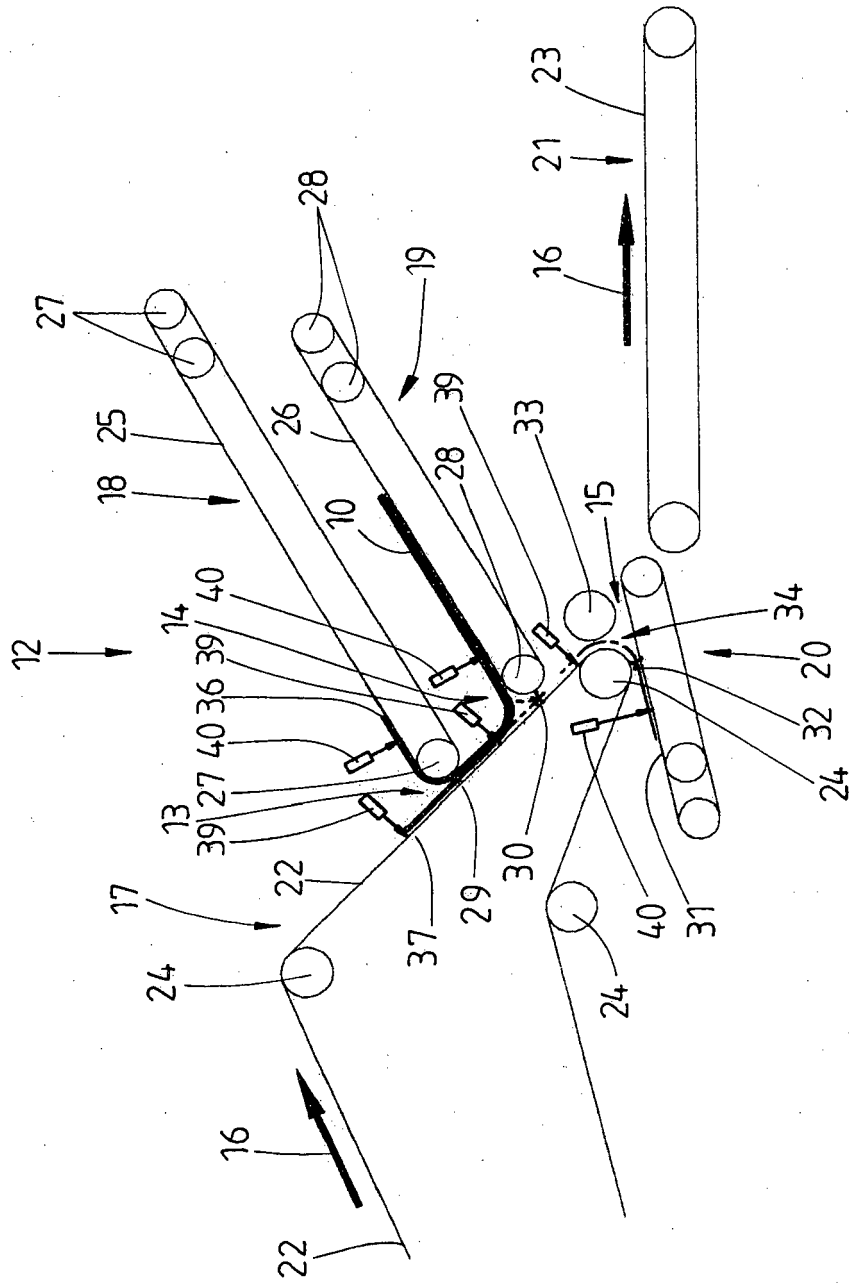


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 00 3788

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)
A	GB 988 477 A (RENE LOUIS DUFLLOT) 7. April 1965 (1965-04-07) * Abbildungen *	1-13	INV. D06F89/00
A	EP 2 327 830 A1 (PUREX CO LTD [JP]) 1. Juni 2011 (2011-06-01) * Absätze [0015] - [0020], [0031] - [0034]; Abbildungen *	1-13	
A	EP 2 392 727 A1 (KANNEGIESSER H GMBH CO [DE]) 7. Dezember 2011 (2011-12-07) * das ganze Dokument *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Mai 2015	Prüfer Stroppa, Giovanni
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 Patentedokument, 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 14 00 3788

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 14 00 3788

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Verfahren zum Falten von Wäschestücken (10), wobei ermittelt wird, ob wenigstens eine Überlappungsdifferenz vorhanden ist und eine gegebenenfalls ermittelte Überlappungsdifferenz beim nachfolgenden Wäschestück (10) korrigiert wird.

Ansprüche 10-13: Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken, wobei auf gegenüberliegenden Seiten mindestens eines Querfaltspalts (29, 30, 32) Detektionsmittel (39, 40) für quer zur Durchlaufrichtung (16) verlaufende gegenüberliegende Enden des jeweiligen Wäschestücks (10) angeordnet sind.

1.1. Ansprüche: 10-13

Vorrichtung zum Falten von Wäschestücken, wobei auf gegenüberliegenden Seiten mindestens eines Querfaltspalts (29, 30, 32) Detektionsmittel (39, 40) für quer zur Durchlaufrichtung (16) verlaufende gegenüberliegende Enden des jeweiligen Wäschestücks (10) angeordnet sind.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 14 00 3788

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18-05-2015.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-05-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 988477	A	07-04-1965	FR	1303170 A		07-09-1962
			FR	1307733 A		26-10-1962
			GB	988477 A		07-04-1965
			NL	281481 A		18-05-2015

EP 2327830	A1	01-06-2011	EP	2327830 A1		01-06-2011
			JP	5096261 B2		12-12-2012
			JP	2010046101 A		04-03-2010
			US	2011131844 A1		09-06-2011
			WO	2010021157 A1		25-02-2010

EP 2392727	A1	07-12-2011	DE 102010022835	A1		08-12-2011
			EP	2392727 A1		07-12-2011

EPO FORM P0461

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