



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 148 170 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.7: **D06F 89/02**

(21) Anmeldenummer: **01106096.9**

(22) Anmeldetag: **13.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Wolf, Jürgen**
32049 Herford (DE)
• **Heinz, Engelbert**
32602 Vlotho (DE)

(30) Priorität: **20.04.2000 DE 10019953**
05.08.2000 DE 10038294

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

(71) Anmelder: **HERBERT KANNEGIESSER GMBH +
CO.**
32602 Vlotho (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Falten von Textilien Gegenständen, insbesondere Bekleidungs- oder Wäschestücken**

(57) Beim automatischen Falten von insbesondere Bekleidungsstücken (16) besteht vor allem bei am Oberkörper getragenen Bekleidungsstücken (16), deren Längen stark schwanken, das Problem, diese stets auf ein vorgegebenes, gleiches Falmaß zu bringen. Erfindungsgemäß ist deshalb vorgesehen, die Bekleidungsstücke (16) zumindest vor dem Falten, vorzugsweise auch während des Faltens und danach zu ver-

messen. Die so gewonnenen Messwerte können dazu verwendet werden, den Faltvorgang des gemessenen Bekleidungsstücks (16) zu beeinflussen oder Korrekturwerte zum Falten eines späteren Wäschestücks zu errechnen. Durch die erfindungsgemäße Vermessung der Bekleidungsstücke (16) kann die Steuerung insbesondere der Falteinrichtung (10) mit wesentlich weniger manuellen Eingriffen erfolgen, als das mit bisher bekannten Falteinrichtungen (10) der Fall ist

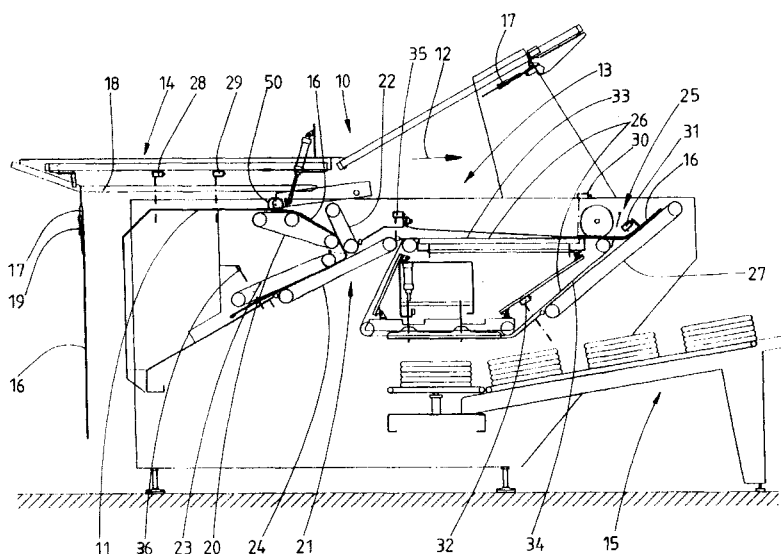


Fig. 1

EP 1 148 170 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Falten von textilen Gegenständen, insbesondere Bekleidungs- oder Wäschestücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des weiteren betrifft die Erfindung Vorrichtungen zum Falten von textilen Gegenständen, insbesondere Bekleidungs- oder Wäschestücken, gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 17 und 19.

[0002] Das Falten von textilen Gegenständen, und zwar insbesondere Bekleidungsstücken, aber auch Wäschestücken, erfolgt in Wäscherei- und Konfektionsbetrieben überwiegend maschinell durch Falteinrichtungen (Faltautomaten). Die textilen Gegenstände werden vorzugsweise - jedoch nicht notwendigerweise - an Transportbügeln hängend der Falteinrichtung zugeführt. Die Falteinrichtung verfügt über eine Auflagefläche, auf die in Arbeitsrichtung ein Faltbereich folgt. Auf die Arbeitsfläche wird jeweils ein noch auf den Transportbügeln hängender Gegenstand im ausgestreckten Zustand längsgerichtet aufgelegt. Nach einem anschließenden Einklappen seiner Bügelarme wird der Transportbügel aus dem auf die Auflagefläche aufgelegten Gegenstand herausgezogen. Danach wird der Gegenstand in den Faltbereich der Falteinrichtung transportiert und dort gefaltet.

[0003] Vor allem beim Falten von Bekleidungsstücken, die am Oberkörper getragen werden, wie zum Beispiel Jacken, Kittel, Overalls, Patientenhemden, Kasaks oder OP-Mäntel, die insbesondere art-bedingt in der Länge erheblich voneinander abweichen, müssen die unterschiedlichen Längen beim maschinellen Falten berücksichtigt werden. Die großen Längenabweichungen, insbesondere dieser Bekleidungsstücke, können nämlich dazu führen, dass einzelne beim Falten gebildete Lagen eine größere Länge als die übrigen Lagen aufweisen und dadurch ein kurzes Ende des Bekleidungsstücks seitlich aus dem gefalteten Paket herausragen. Des weiteren kann es vorkommen, dass eine Lage von nur einem verhältnismäßig kurzen Ende des Bekleidungsstücks gebildet ist. Solche kurzen Enden neigen zum Aufspringen, wodurch das zum Paket gefaltete Bekleidungsstück auseinanderfällt und in einer Lage wiederum ein kurzes Ende des Bekleidungsstücks aus dem gefalteten Paket herausragt. Diesen Nachteil hat man entweder in Kauf genommen oder man hat versucht, durch ständiges manuelles Verstellen der Falteinrichtung diese Probleme (wenigstens größtenteils) zu beseitigen.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Falten von textilen Gegenständen, insbesondere Bekleidungs- oder Wäschestücken, zu schaffen, womit auch bei erheblichen Unterschieden der Abmessungen, insbesondere Länge, stets eine optimale Faltqualität erreicht wird.

[0005] Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Dadurch, dass die Gegenstände, insbesondere am Oberkörper zu tragende Bekleidungsstücke, vor, während und/oder nach dem Falten vermessen werden, kann der Faltvorgang in Bezug auf den gleichen Gegenstand und/oder bei einem später zu faltenden Gegenstand unter Berücksichtigung der Abmessungen, insbesondere der Länge, bzw. des Faltergebnisses so beeinflusst werden, dass die eingangs geschilderten Probleme nicht auftreten und dadurch die Faltung optimiert wird.

[0006] Verfahrensmäßig ist weiterhin vorgesehen, Gruppen unterschiedlicher Faltschemen in Abhängigkeit von der sich in Faltrichtung erstreckenden Länge und der vorzugebenden Endfaltlänge des jeweils zu faltenden Gegenstands festzulegen. Die Festlegung solcher Gruppen geschieht durch die jeweils vorgewählte Endfaltlänge und die Mindestüberlappung; sie kann insbesondere anhand der durch die Messung des jeweils zu faltenden Gegenstands bekannten Länge desselben zuverlässig vorgenommen werden. Dementsprechend kann die Faltung vorgenommen und insbesondere die Faltposition festgelegt werden. Insbesondere ist nach Ermittlung der Länge des jeweiligen Gegenstands eine Zuordnung desselben zu solchen Gruppen möglich, die nur eine einzige Querfaltung erfordern und andere Gruppen, die mehrere (zwei) Querfaltungen erfordern. Dadurch können solche Gegenstände, insbesondere Bekleidungsstücke, die am Oberkörper getragen werden, rascher an einer solchen Stelle der Falteinrichtung vorbeitransportiert werden, an der diese Gegenstände nicht gefaltet werden müssen. Die Faltleistung lässt sich dadurch wirksam steigern.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird die Länge des Gegenstands vor Beginn des Faltvorgangs ermittelt. Aufgrund der daraufhin bekannten Länge des Gegenstands kann dieser in eine entsprechende Gruppe eingeteilt werden und daraufhin eine gezielte Steuerung des Faltvorgangs erfolgen. Die Ermittlung der Länge erfolgt individuell für jeden Gegenstand, wobei die Steuerung der Falteinrichtung in Bezug auf den jeweiligen Gegenstand vorgenommen wird.

[0008] Verfahrensmäßig ist weiterhin vorgesehen, mindestens einigen Gruppen erforderlichenfalls unterschiedliche Endfaltlängen zuzuordnen. Stellt sich heraus, dass Gegenstände bestimmter Länge nicht auf eine vorgegebene Endfaltlänge bringbar sind, wird eine andere Endfaltlänge, vorzugsweise eine vorgegebene alternative Endfaltlänge oder eine andere Gruppe, gewählt, die eine gewünschte Faltung des betreffenden Gegenstands zulässt oder die Endfaltlänge erforderlichenfalls korrigiert.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dann, wenn aufgrund der Vermessung des Gegenstands sich herausstellt, dass ein Rest der Länge desselben, der in eine separate Lage gefaltet werden muss, nicht innerhalb eines vorgegebenen Mindestmaßes liegt, so dass eine Mindestüberlappung der Lage nicht gewährleistet ist, entweder die Endfaltlänge zu verändern, wenn nur eine Querfaltung erfolgt, oder die Länge einer Lage zugunsten einer anderen Lage zu verändern, wobei die kürzere Lage der zweiten Querfaltung verdeckt wird durch die

der Endfaltlänge entsprechende Lage, die bei der zweiten Querfaltung gebildet wird. Auf diese Weise wird wirksam verhindert, dass eine Lage so kurz ist, dass eine bestimmte Mindestüberlappung nicht mehr gegeben ist und dadurch die Gefahr des Aufspringens des Pakets des gefalteten Gegenstands besteht.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt mindestens eine Messung am Gegenstand während und/oder nach mindestens einem vorzugsweise ersten Faltvorgang, insbesondere jeder erforderlichen Querfaltung. Vorzugsweise werden hierbei die Längen der nach den Querfaltungen entstehenden Längenabschnitten und/oder Lagen des teilweise und/oder vollständig gefalteten Gegenstands ermittelt. Die so erhaltenen Messergebnisse dienen zur Korrektur der Steuerung der Falteinrichtung für später zu faltende Gegenstände und/oder nachfolgende Faltungen des gleichen Gegenstands, und zwar insbesondere Gegenstände der gleichen Gruppe. Es können dadurch Abweichungen der Faltung eines Gegenstands von einem gewünschten oder vorgegebenen Faltbild anhand eines fertiggefalteten Gegenstands vorgenommen oder Abweichungen bei der ersten Querfaltung bzw. der nachfolgenden Querfaltung berücksichtigt werden. Die Steuerung der Falteinrichtung korrigiert sich dadurch praktisch selbsttätig, ohne dass dazu irgendwelche manuellen Veränderungen an der Steuerung vorgenommen werden müssen.

[0011] Vorzugsweise wird die Messung der einzelnen Lagen eines Gegenstands im Bereich der zweiten Querfaltung gestartet durch das Passieren der in Faltrichtung hinteren Kante jeder Lage an einem Sensor. Die Messung wird gestoppt, wenn die die beiden Lagen verbindende vordere Kante des Gegenstands einen anderen Sensor passiert. Die Länge der jeweiligen Lage ergibt sich dann aus den bekannten Abständen der Sensoren zum Start und Stopp der Messung abzüglich des gemessenen Transportwegs des Gegenstands bzw. der jeweiligen Lage. Es lässt sich auf diese Weise einfach und zuverlässig die Länge der jeweiligen Lage ermitteln, wobei nur ein Mindestmaß an Sensoren erforderlich ist.

[0012] Eine Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 17 auf. Demnach korrespondiert eine Wegaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem Sensor, der den Messvorgang der Wegaufnahmeeinrichtung stoppt. Die Wegaufnahmeeinrichtung arbeitet mit einem Förderer zusammen, der das ausgebreitete Bekleidungsstück oder einen sonstigen Gegenstand von der Auflagefläche in den Faltbereich der Falteinrichtung transportiert. Gestartet wird ein Messvorgang mit dem Ingangsetzen des Förderers zum Abtransportieren des Gegenstands von der Auflagefläche. Der Auflagefläche ist mindestens ein Sensor zugeordnet, der das Entlanglaufen einer hinteren Kante des Gegenstands an einer bestimmten Stelle der Auflagefläche detektiert. Damit wird der Messvorgang gestoppt. Die Länge des Gegenstands ergibt sich aus dem konstanten Abstand des Sensors zu einem bestimmten Punkt auf der Ablagefläche, auf dem der obere Rand des Gegenstands üblicherweise von einem Zuführförderer abgelegt wird und das durch die Wegmessung ermittelte Maß die hintere Kante des Gegenstands den Sensor passiert. Hierdurch kann mit geringem apparativen Aufwand die Länge des jeweils zu faltenden Gegenstands ermittelt werden, wobei die Längenmessung besonders zuverlässig ist, weil sie im Bereich der Auflagefläche vor dem Faltbereich erfolgt, wo der zu faltende Gegenstand zumindest in Längsrichtung gestreckt abgelegt ist.

[0013] Eine weitere Vorrichtung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 19 auf. Demnach ist im Bereich mindestens der letzten Querfaltstation, vorzugsweise jeder Querfaltstation, eine Wegmesseinrichtung vorgesehen, die mit Sensoren zum Erfassen des nachlaufenden (hinteren) Endes jeder einzelnen Lage des Gegenstands, die im Bereich der betreffenden Querfaltstation gebildet ist, zusammenwirkt. Die Sensoren der einzelnen Lagen detektieren die Enden derselben, und zwar für jede betreffende Lage individuell. Damit wird eine Messung der Wegaufnahmeeinrichtung gestartet. Diese Messung endet, sobald das die Lagen verbindende vorauslaufende Ende des gefalteten Gegenstands einen endseitigen Sensor passiert. Durch die feste Zuordnung aller Sensoren zu entsprechenden Positionen der Querfaltstation(en) sind die Strecken zwischen den jeweiligen Sensoren stets die gleichen, so dass diese Abstände im Zusammenhang mit gemessenen Transportzeiten zwischen den Sensoren die Länge jeder einzelnen Lage des Gegenstands ermittelbar sind. Werden dabei Abweichungen der Längen der Lagen festgestellt, können diese herangezogen werden zur Korrektur der nächsten Faltung und/oder der Faltung des nächsten Gegenstands, insbesondere der gleichen Gruppe bzw. der gleichen Faltart, wodurch nachfolgende Gegenstände mit gleicher Länge beider Lagen oder annähernd gleicher Länge beider Lagen gefaltet werden können.

[0014] Weitere Unteransprüche beziehen sich auf bevorzugte Ausgestaltungen des Verfahrens und der Vorrichtungen.

[0015] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Falteinrichtung mit einem Teil eines Förderers (Auflegeförderer) zum Zuführen von hängenden Bekleidungsstücken zur Auflagefläche der Falteinrichtung,

Fig. 2 eine Übersicht der Gruppeneinteilung zu faltender Bekleidungsstücke im ungefalteten Zustand,

Fig. 3 eine Übersicht der Gruppeneinteilung der Bekleidungsstücke nach einer (soweit erforderlich) ersten Querfaltung,

Fig. 4 eine Übersicht der einzelnen Gruppen der Bekleidungsstücke im fertiggefalteten Zustand nach der zweiten Querfaltung,

Fig. 5 ein langes Bekleidungsstück nach einer ersten Querfaltung, und

Fig. 6 das lange Bekleidungsstück der Fig. 5 nach einer zweiten Querfaltung.

[0016] Die hier gezeigte Vorrichtung eignet sich zum Falten jeglicher textiler Gegenstände. Es kann sich hierbei sowohl um Wäschestücke als auch um Bekleidungsstücke handeln. Besonderes Anforderungen werden an die Steuerung der Vorrichtung gestellt, wenn diese zum Falten von am Oberkörper getragenen Bekleidungsstücken wie zum Beispiel Jacken, Kittel, Overalls, Kasaks, Patientenhemden und OP-Mänteln, eingesetzt wird. Wenn im folgenden von Bekleidungsstücken die Rede ist, sind hiermit am Oberkörper bzw. den Schultern zu tragende Bekleidungsstücke insbesondere der vorstehend genannten Art gemeint. Solche Bekleidungsstücke sind von der Vorrichtung unsortiert automatisch zu falten. Wegen der zum Teil deutlich voneinander abweichenden Längen solcher Bekleidungsstücke (beispielsweise sind Kasaks wesentlich kürzer als Kittel) weichen die Faltvorgänge deutlich voneinander ab. Insbesondere ist eine unterschiedliche Anzahl von Querfaltungen, und zwar entweder nur eine Querfaltung oder zwei Querfaltungen, erforderlich. Es ist deshalb eine entsprechende Steuerung der Vorrichtung erforderlich.

[0017] Die Fig. 1 zeigt schematisch die angesprochene Vorrichtung. Sie verfügt im wesentlichen über eine Falteinrichtung 10, die eine Auflagefläche 11 und einen in Arbeitsrichtung 12 gesehen darauffolgenden Faltbereich 13 aufweist. Der Auflagefläche 11 ist ein Auflegeförderer 14 zugeordnet. Hinter dem Faltbereich 13 befindet sich ein Abstapler 15 für die gefalteten Bekleidungsstücke 16.

[0018] Die zu faltenden Bekleidungsstücke 16 werden der Falteinrichtung 10 an Transportbügeln 17 hängend zugeführt. Jeweils ein einzelner Transportbügel 17 mit einem daran hängenden Bekleidungsstück 16 gelangt über eine Förderschiene 18 des Auflegeförderers 14 zur Falteinrichtung 10. Ein Transportbügel 17 mit einem daran hängenden Bekleidungsstück 16 wird (einzeln) entlang der Förderschiene 18 in Arbeitsrichtung 12 transportiert und dabei das Bekleidungsstück 16 auf die Auflagefläche 11 der Falteinrichtung 10 ausgestreckt abgelegt. Danach werden verschwenkbare Bügelarme des jeweiligen Transportbügels 17 eingeklappt und der Transportbügel 17 nach oben aus einem Kragenbereich 19 des Bekleidungsstücks 16 herausgezogen. Durch einen Förderer 20 am in Arbeitsrichtung 12 gesehen oberen Ende der Auflagefläche 11 wird von dieser das jeweilige Bekleidungsstück 16 dem Faltbereich 13 der Falteinrichtung 10 zugeführt.

[0019] Die Falteinrichtung 10 verfügt über eine erste Querfaltstation 21, die aus vier Förderern 20, 22, 23 und 24 gebildet ist, die sich in an sich bekannter Relativanordnung zueinander befinden. Die Förderer 23 und 24 sind reversierbar. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist dem Förderer 20 eine Förderrolle 50 zugeordnet. Auf die erste Querfaltstation 21 folgt in Arbeitsrichtung 12 eine zweite Querfaltstation 25. Diese wird in an sich bekannter Weise gebildet aus zwei Förderern 26 und 27, von denen der Förderer 27 reversierbar ist. Der Förderer 26 ist um vier Umlenk- bzw. Antriebstrummeln geführt, wodurch er mehrere an der Faltung beteiligte Trume erhält. Im Bereich eines horizontalen Obertrums des Förderers 26 befindet sich mindestens eine Längsfaltstation, auf die hier nicht näher eingegangen wird.

[0020] Der Auflagefläche 11 der Falteinrichtung 10 sind bei der hier gezeigten Vorrichtung zwei Sensoren 28 und 29 zugeordnet. Die Sensoren 28 und 29 folgen mit Abstand aufeinander in Arbeitsrichtung 12. Die Sensoren 28 und 29 dienen dazu, einen unteren, hinteren Rand des jeweiligen Bekleidungsstücks 16 zu detektieren, wobei der in Arbeitsrichtung 12 näher sich am Faltbereich 13 befindliche Sensor 29 dazu dient, den unteren Rand kurzer Bekleidungsstücke 16 zu detektieren, die nach dem Ablegen auf die Auflagefläche 11 nicht bis in den Bereich des Sensors 28 reichen. Alternativ ist es aber auch denkbar, nur einen einzelnen Sensor vorzusehen, und zwar vorzugsweise in der Position des Sensors 29, wodurch gewährleistet ist, dass auch die unteren Ränder kurzer Bekleidungsstücke 16 detektiert werden. Die Sensoren 28, 29 korrespondieren mit einer Wegmesseinrichtung. Hierbei kann es sich um eine in die Steuerung der Falteinrichtung 10 integrierte Zeitmesseinrichtung oder alternativ einen vorzugsweise dem Förderer 20 im Bereich des zum Faltbereich 13 weisenden vorderen Endes der Auflagefläche 11 zugeordneten Wegaufnehmer handeln. Der nicht gezeigte Wegaufnehmer misst an einer Umlenktrummel, vorzugsweise einer angetriebenen Umlenktrummel des Förderers 20 den Weg, den das jeweilige Bekleidungsstück 16 vom Förderer 20 innerhalb einer bestimmten Zeit weitertransportiert worden ist.

[0021] Im Bereich der zweiten Querfaltstation 25 sind im hier gezeigten Ausführungsbeispiel drei Sensoren 30, 31 und 32 vorgesehen. Der Sensor 30 ist einem Obertrumen 33 des Förderers 26 zugeordnet. Der Sensor 31 befindet sich in einem Abschnitt des Förderers 27, der seitlich nach oben gegenüber einem Seitentrumen 34 des Förderers 26 vorsteht. Der Sensor 32 schließlich ist einem unteren Endbereich des Förderers 27 zugeordnet, der mit dem Seitentrumen 34 des Förderers 26 korrespondiert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich der Sensor 32 mit geringfügigem Abstand neben dem unteren Endbereich des Förderers 27 (Fig. 1).

[0022] Des weiteren ist mindestens ein Zähler vorgesehen, der die Zeiten zwischen dem Aktivieren des Sensors 30 und des Sensors 32 bzw. der Sensoren 31 und 32 mißt. Vorzugsweise sind zwei Zähler vorhanden, wobei ein Zähler

die Zeit zwischen der Aktivierung der Sensoren 30 und 32 mißt und der andere Zähler die Zeit zwischen der Aktivierung der Sensoren 31 und 32. Die gemessene Zeit ergibt in Verbindung mit konstanten Antriebsgeschwindigkeiten der Förderer 26 und 27 den Weg, den das Bekleidungsstück 16 in bzw. hinter der zweiten Querfaltstation 25 innerhalb einer bestimmten Zeit zurücklegt.

[0023] Zwischen den beiden Querfaltstationen 21 und 25 sind weitere Sensoren 35 und 36 angeordnet. Der Sensor 35 befindet sich im Bereich zwischen den Förderern 24 und 26, und zwar oberhalb der Obertrume derselben. Ein weiterer Sensor 36 ist dem von der ersten Querfaltstation 21 wegweisenden (hinteren) Endbereich des Förderers 23 zugeordnet. Sobald die Förderer 23 und 24 reversiert sind, das heißt, das Bekleidungsstück 16 nach der ersten Querfaltung in Arbeitsrichtung 12 zur zweiten Querfaltstation 25 transportiert wird, erfolgt eine Zeitmessung. Diese wird gestartet, wenn die Hinterkante des Bekleidungsstücks 16 den Sensor 36 passiert. Die Zeitmessung wird gestoppt, wenn die Vorderkante des Bekleidungsstücks 16 den Sensor 35 passiert. Aus der Zeitdifferenz kann bei konstanter, bekannter Transportgeschwindigkeit der Förderer 23 und 24 das Maß ermittelt werden, um das das an der ersten Querfaltstation 21 quergefaltete Bekleidungsstück 16 kürzer ist als der konstante, bekannte Abstand zwischen den Sensoren 36 und 35. Daraus lässt sich die Länge des mit der ersten Querfaltung versehenen Bekleidungsstücks, und zwar der längste Teil desselben, ermitteln, wenn das ermittelte Maß vom Maß des Abstandes der Sensoren 35 und 36 abgezogen wird.

[0024] Erfindungsgemäß werden vor, während und/oder nach dem Falten in der Falteinrichtung 10 die Bekleidungsstücke 16 individuell vermessen. Bevorzugt erfolgt eine Ermittlung der Länge (in Arbeitsrichtung 12 gesehen) des jeweiligen Bekleidungsstücks 16 vor der ersten Querfaltstation 21 bzw. beim Einfördern des Bekleidungsstücks 16 in die erste Querfaltstation 21. Mit dem erhaltenen Längenmaß kann der Faltvorgang für das betreffende Bekleidungsstück 16 individuell gesteuert werden. Insbesondere erfolgt eine Gruppenzuordnung des jeweiligen Bekleidungsstücks 16. Dabei wird festgelegt, ob in beiden Querfaltstationen 21 und 25 oder nur einer Querfaltstation 25 das betreffende Bekleidungsstück 16 zu falten ist. Außerdem kann anhand der zwischen den Querfaltstationen 21, 25 ermittelten Teillänge des Bekleidungsstücks 16 mindestens ein Korrekturwert ermittelt werden, der zur individuellen Anpassung des insbesondere folgenden Faltvorgangs an das jeweils konkret zu faltende Bekleidungsstück 16 erforderlich ist.

[0025] Des weiteren werden erfindungsgemäß nach dem letzten Querfalten im Endbereich der Falteinrichtung 10, insbesondere in der zweiten Querfaltstation 25 bzw. dahinter, weitere Längenmessungen vorgenommen. Es handelt sich hierbei um Messungen der individuellen Länge jeder der beiden in der zweiten Querfaltstation 25 gebildeten Lagen des fertiggefalteten Bekleidungsstücks 16. Die ermittelten Längen der einzelnen Lagen, insbesondere Abweichungen der Längen der einzelnen Lagen voneinander, wodurch ihre Überlappungswerte abweichen, sowie die Feststellung, ob die vorgegebene Endfaltlänge eingehalten wurde, liefern Korrekturwerte für bestimmte später zu faltende Bekleidungsstücke 16 der gleichen Gruppe. Dadurch ist es möglich, die Steuerung der Falteinrichtung 10 in Abhängigkeit von Unzulänglichkeiten vorhergehender Faltvorgänge zu verändern, und zwar insbesondere im Hinblick auf ein besseres Faltergebnis mit korrigierten Werten.

[0026] Die Vorrichtung kann zur Längenmessung des gesamten Bekleidungsstücks 16 am Anfang des Faltbereichs 13 und zur zusätzlichen Messung der Lagenlängen des gefalteten Bekleidungsstücks 16 am Ende des Faltbereichs 13 und zwischen den Querfaltstationen 21, 25 ausgebildet sein. Es ist aber auch denkbar, die Vorrichtung nur mit einer Längenmessenrichtung vor dem Faltbereich 13 oder eine Messung der Lagenlängen hinter dem Faltbereich 13 zu versehen.

[0027] Ein wesentliches Prinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, durch Messung der Länge der oberen Lage und der unteren Lage des fertiggefalteten Bekleidungsstücks 16 festzustellen, ob die obere und die untere Lage der vorgegebenen, gewünschten Endfaltlänge entsprechen. Ist das nicht der Fall, korrigiert eine Steuerung, vorzugsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung, mindestens den Überlappungswert einer Querfaltung, das heißt, denjenigen Wert, um den die obere Lage die untere Lage überlappt. Der mindestens eine korrigierte Überlappungswert wird dann zur Faltung des nächstfolgenden Bekleidungsstücks 16, das nach gleicher Art zu behandeln ist, verwertet. Demzufolge wird erfindungsgemäß die nicht den Vorgaben entsprechende Faltung eines Bekleidungsstücks 16 herangezogen um das oder jedes folgende Bekleidungsstück 16 genauer zu falten.

[0028] Die Bekleidungsstücke 16 sind in Abhängigkeit von ihrer Länge nach einem individuellen Faltschema zu falten. Dazu werden die Bekleidungsstücke 16 in verschiedene Gruppen eingeteilt, wobei jeder Gruppe ein bestimmtes Längenspektrum der Bekleidungsstücke 16 zugeordnet ist, das ein besonderes Faltschema erfordert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Bekleidungsstücke 16 unterschiedlicher Länge in sechs verschiedene Gruppen einklassifiziert, die in der Fig. 2 dargestellt sind. Die Erfindung ist zwar nicht auf die Einteilung unterschiedlich langer Bekleidungsstücke 16 in sechs Gruppen beschränkt. Es kann eine Einteilung in eine größere oder kleinere Anzahl von Gruppen erfolgen. Die in der Fig. 2 gezeigte Gruppeneinteilung basiert auf der Endfaltlänge des jeweils fertiggefalteten Bekleidungsstücks 16. Diese Endfaltlänge beträgt üblicherweise und so auch im gezeigten Ausführungsbeispiel 40 cm. Die Erfindung ist jedoch hierauf nicht beschränkt.

[0029] Aus der Fig. 2 ergibt sich, dass die Gruppe 1 Bekleidungsstücke 16 betrifft, deren Länge bis zum 1,5-fachen der Endfaltlänge, also maximal 60 cm, beträgt. Die Gruppe 2 betrifft Bekleidungsstücke 16, die im Bereich zwischen

der 1,5-fachen Endfaltlänge (60 cm) und der zweifachen Endfaltlänge (80 cm) liegt. Die Gruppe 3 betrifft Bekleidungsstücke 16, deren Länge zwischen der zweifachen Endfaltlänge (80 cm) und der zweifachen Endfaltlänge zuzüglich einer Mindestüberlappung von im gezeigten Ausführungsbeispiel 10 cm (insgesamt 90 cm) beträgt. Die Gruppe 4 betrifft Bekleidungsstücke 16, deren Länge die doppelte Endfaltlänge zuzüglich der Mindestüberlappung von 10 cm (insgesamt 90 cm) bis zur dreifachen Endfaltlänge (120 cm) beträgt. Die Gruppe 5 betrifft Bekleidungsstücke 16, deren Länge zwischen der dreifachen Endfaltlänge und der vierfachen Endfaltlänge (160 cm) liegt. Schließlich betrifft die Gruppe 6 Bekleidungsstücke 16, deren Länge zwischen der vierfachen Endfaltlänge und der maximalen Teillänge von im gezeigten Ausführungsbeispiel 180 cm liegt.

[0030] Die Fig. 3 zeigt die Bekleidungsstücke 16 aller sechs Gruppen nach der ersten Querfaltstation 21. Die Bekleidungsstücke der Gruppen 1 und 2 sind nach der ersten Querfaltstation 21 ungefalted, weil sie nur einmal quergefalted werden und dieses nur in der folgenden zweiten Querfaltstation 25 geschieht.

[0031] Die Bekleidungsstücke 16 der Gruppe 3 werden in der ersten Querfaltstation 21 nur im vom Kragenbereich 19 wegweisenden Endbereich um ein kurzes Stück umgefaltet. Dieses Stück hat die Länge der Mindestüberlappung vom im gezeigten Ausführungsbeispiel 10 cm. Das Ende des Bekleidungsstücks 16 wird immer um das Maß der Mindestüberlappung in der ersten Querfaltstation 21 gefaltet. Dadurch wird verhindert, dass bei Bekleidungsstücken 16 mit einer Länge zwischen dem Mindestmaß und dem Maximalmaß der Gruppe 3 nur um ein kürzeres Stück als die Mindestüberlappung umgefaltet würde. Hierbei kann das Bekleidungsstück 16 kürzer als die doppelte Endfaltlänge werden. Das führt dazu, dass bei der nachfolgenden zweiten Querfaltung eine untere Lage des fertiggefalteten Bekleidungsstücks 16 der Gruppe 3 kürzer wird als die Endfaltlänge. Diese Verkürzung der unteren Lage tritt jedoch optisch nicht nachteilig in Erscheinung, weil sie durch eine obere Lage mit dem Kragenbereich 19 überdeckt wird, die der Endfaltlänge entspricht.

[0032] Bekleidungsstücke 16 der Gruppe 4 werden in der ersten Querfaltstation 21 auch im Endbereich umgefaltet, und zwar mit einem Endbereich einer solchen Länge, der in jedem Falle die Mindestüberlappung übersteigt und sich bis zum Endfaltmaß erstrecken kann.

[0033] Bei Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 5 wird in der ersten Querfaltstation 21 das Bekleidungsstück 16 soweit gefaltet, dass ein umgefalteter Endbereich des Bekleidungsstücks mindestens der Endfaltlänge entspricht, maximal das Bekleidungsstück 16 in der Länge halbiert ist.

[0034] In der Gruppe 6 sind Bekleidungsstücke 16 eingruppiert, die sich in der ersten Querfaltstation 21 nicht soweit querfalten lassen, dass mit einer solchen Querfaltung die doppelte Endfaltlänge (hier: 80 cm) eingehalten werden kann. Deswegen werden diese Bekleidungsstücke 16 einer solchen ersten Querfaltung unterzogen, dass eine größere Endfaltlänge (hier: 45 cm) entsteht.

[0035] Die Fig. 4 zeigt das Faltschema der in der zweiten Querfaltstation 25 fertiggefalteten Bekleidungsstücke 16 der Gruppen 1 bis 6.

[0036] Kurze Bekleidungsstücke 16 der Gruppe 1 werden in der zweiten Querfaltstation 25 mittig gefaltet, so dass eine gleich große obere Lage 37 mit dem Kragenbereich 19 und untere Lage 38 entstehen. Dabei können die gleich großen Lagen 37 und 38 des fertiggefalteten Bekleidungsstücks 1 der Gruppe 1 kürzer als die Endfaltlänge sein.

[0037] Bekleidungsstücke 16 der Gruppe 2 werden in der zweiten Querfaltstation 25 so gefaltet, dass eine obere Lage 39 mit dem Kragenbereich 19 der Endfaltlänge (40 cm) entspricht. Eine untere Lage 40 kann kürzer als die obere Lage 39 sein und bis an die Länge der oberen Lage 39 heranreichen. Im letztgenannten Falle sind beide Lagen 39 und 40 eines maximal langen Bekleidungsstücks 16 der Gruppe 2 gleich lang.

[0038] Beim Bekleidungsstück 16 der Gruppe 3 entspricht nach der zweiten Querfaltung die obere Lage 39 der Endfaltlänge. Eine untere Lage 41 mit in der ersten Querfaltstation 21 um die Mindestüberlappung eingefalteten unteren Ende ist entweder kürzer als die obere Lage 39 oder gleich lang.

[0039] Beim Bekleidungsstück 16 der Gruppe 4 entspricht die obere Lage 39 mit dem Kragenbereich 19 wiederum der Endfaltlänge. Eine untere Lage 42 ist entweder teilweise doppellagig mit der Mindestüberlappung oder vollständig doppellagig, so dass die untere Lage 42 aus einer unteren inneren Lage 43 und einer unteren äußeren Lage 44 gebildet ist, wobei die untere äußere Lage 44 immer der Endfaltlänge entspricht und die untere innere Lage 43 von der Mindestüberlappung bis zur vollen Endfaltlänge reichen kann.

[0040] Nach der zweiten Querfaltung verfügt das Bekleidungsstück 16 der Gruppe 5 über eine obere Lage 39 mit dem Kragenbereich 19 und eine untere Lage 45, die beide der Endfaltlänge entsprechen. Die untere Lage 45 verfügt immer über eine untere innere Lage 43 und eine untere äußere Lage 44, die gleich lang sind, sich nämlich jeweils über die Endfaltlänge erstrecken. Die obere Lage 39 kann bei entsprechend langen Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 5 auch zweilagig sein, nämlich über eine obere innere Lage 46 und eine obere äußere Lage 47 verfügen, wobei die innere obere Lage 46 sich über die gesamte Endfaltlänge erstrecken kann oder auch nur über einen Teil derselben.

[0041] Während die Bekleidungsstücke 16 der Gruppen 2 bis 5 stets in mindestens einer Lage der Endfaltlänge entsprechen, erstrecken sich beim Bekleidungsstück 16 der Gruppe 6 beide Lagen, und zwar die obere Lage 48 mit dem Kragenbereich 19 und die untere Lage 49, über eine größere, ebenfalls vorgegebene Endfaltlänge (hier: 45 cm). Die untere Lage 49 ist vollständig zweilagig ausgebildet, so dass sich deren untere innere Lage und deren untere

äußere Lage über die gesamte vergrößerte Endfaltlänge (45 cm) erstrecken. Die obere Lage 48 ist mindestens teilweise doppellagig ausgebildet, indem sich die obere äußere Lage vollständig über die erweiterte Endfaltlänge (45 cm) erstreckt, während die obere innere Lage sich nur über einen Teil oder auch die gesamte erweiterte Endfaltlänge erstrecken kann.

[0042] Im folgenden wird das Verfahren zum Falten eines Bekleidungsstücks 16 der Gruppe 3 minimaler Länge mit der in der Fig. 1 gezeigten Falteinrichtung 10 näher erläutert:

[0043] Vom Anwender der Falteinrichtung 10 ist zunächst die Endfaltlänge festzulegen, beispielsweise 40 cm. Des weiteren ist die Mindestüberlappung vorzugeben, die beispielsweise 10 cm beträgt. Nachdem vom Auflegeförderer 14 das Bekleidungsstück 16 ausgestreckt auf die Auflegefläche 11 aufgelegt worden ist, werden die Bügelarme des Transportbügels 17 eingeklappt und es wird der Transportbügel 17 aus dem Kragenbereich 19 des Bekleidungsstücks 16 herausgezogen. Das Auflegen des Bekleidungsstücks 16 auf die Auflegefläche 11 erfolgt stets an etwa der gleichen Stelle, und zwar mit am oberen Ende der Auflegefläche 11 liegenden Kragenbereich 19. Es werden nun die Förderer 20, 22, 23, 24 und die dem Förderer 20 zugeordnete Förderrolle 50 angetrieben, und zwar so, dass sie das Bekleidungsstück 16 in Arbeitsrichtung 12 zum Faltbereich 13 fördern. Dabei wird eine Zeitmesseinrichtung der Steuerung gestartet. Die Zeitmessung der Steuerung wird gestoppt, sobald die hintere untere Kante des Bekleidungsstücks 16 am Sensor 28 (oder bei kurzen Bekleidungsstücken 16 am Sensor 29) vorbeiläuft. Aufgrund der bekannten konstanten Transportgeschwindigkeit der Förderer 20, 22, 23 und 24 sowie der Förderrolle 50 lässt sich aus der gemessenen Zeit eine Wegstrecke errechnen. Zu dieser Wegstrecke wird die konstante Strecke vom an der gleichen Stelle auf die Auflegefläche 11 abgelegten Kragenbereich 19 des Bekleidungsstücks 16 bis zum Sensor 28 (oder gegebenenfalls 29) hinzuaddiert. Die Summe ergibt die Länge des betreffenden Bekleidungsstücks 16. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Bekleidungsstück 16 mit der Mindestlänge der Gruppe 3 (80 cm).

[0044] Die Steuerung nimmt aufgrund der gemessenen Länge des Bekleidungsstücks 16 eine Einordnung in die betreffende Gruppe, also hier die Gruppe 3, vor. Anhand dieser Gruppeneinteilung wird die Faltung des Bekleidungsstücks 16 gesteuert. Daraufhin wird festgelegt, dass dieses Bekleidungsstück 16 in jeder Querfaltstation 21 und 25 eine Querfaltung erfordert. Es werden außerdem gruppeneigene Überlappungswerte festgelegt. Dabei handelt es sich insbesondere um das Umfalten eines eine Mindestüberlappung (10 cm) ergebenden unteren Randes des Bekleidungsstücks 16 in der ersten Querfaltstation 21 und eine damit einhergehende Verkürzung des Bekleidungsstücks 16 unter das Maß der doppelten Endfaltlänge. Des weiteren wird für die zweite Querfaltstation 25 ein Überlappungswert festgelegt, bei dem die untere Lage 41 kürzer ist als die dem Endfaltmaß entsprechende obere Lage 39.

[0045] Nach der ersten Querfaltung erfolgt eine Vermessung der Mindestüberlappung, das heißt die Länge des in der ersten Querfaltstation 21 umgeklappten unteren Randes des Bekleidungsstücks 16 wird ermittelt. Dazu wird die Länge des Bekleidungsstücks 16 nach der ersten Querfaltung gemessen. Das ist die Ursprungslänge des Bekleidungsstücks 16 abzüglich des um das Istmaß der Mindestüberlappung in der ersten Querfaltstation 21 umgeklappten kragenlosen unteren Randes des Bekleidungsstücks 16. Diese Messung erfolgt unter Zuhilfenahme der Sensoren 35 und 36. Die Messung erfolgt bei reversierten Förderern 23 und 24, wenn das Bekleidungsstück 16 in Arbeitsrichtung 12 zur Längsfaltstation und der daran anschließenden zweiten Querfaltstation 25 transportiert wird. Dabei wird wiederum eine Zeitmessung der Steuerung aktiviert, wenn das Bekleidungsstück 16 mit dem Kragenbereich 16 am Sensor 36 in Richtung zur zweiten Querfaltstation 25 vorbeiläuft. Die Zeitmessung wird gestoppt, wenn eine entgegengesetzte Kante des Bekleidungsstücks 16 den Sensor 35 passiert. Aufgrund der konstanten, bekannten Transportgeschwindigkeit der Förderer 23 und 24 wird daraus das Maß ermittelt, welches das in der ersten Querfaltstation 21 gefaltete Bekleidungsstück 16 kürzer ist als der konstante Abstand zwischen den Sensoren 35 und 36. Durch Subtraktion dieses Maßes vom Abstand der Sensoren 35 und 36 ergibt sich die um das Istmaß der Mindestüberlappung verringerte kragenlose Restlänge des Bekleidungsstücks 16 (Gruppe 3 min. der Fig. 3) nach der ersten Querfaltung. Wird die so ermittelte Festlänge von der vorher ermittelten Gesamtlänge des Bekleidungsstücks 16 abgezogen, kann die Steuerung die Länge des Istmaßes der Mindestüberlappung ermitteln. Durch Vergleich mit dem Sollmaß der Mindestüberlappung ergibt sich die Abweichung der Mindestüberlappung des derzeit zu faltenden Bekleidungsstücks 16, woraus sich ein Korrekturwert für die erste Querfaltung des folgenden Bekleidungsstücks 16 der gleichen Gruppe ergibt. Gleichzeitig wird die am mit der ersten Querfaltung versehene Bekleidungsstück 16 gemessene Teillänge gemäß Gruppe 3 min. der Fig. 3 herangezogen zur Berechnung der Überlappungswerte beim Falten des gleichen Bekleidungsstücks 16 in der zweiten Querfaltstation 25. Dabei wird von der errechneten Restlänge des Bekleidungsstücks 16 nach der ersten Querfaltung die Endfaltlänge (40 cm) abgezogen. Es ist aber auch denkbar, das notwendige Maß des Bekleidungsstücks 16 bei der zweiten Querfaltung zu ermitteln durch eine Messung von Kragenbereichen 19 aus.

[0046] Im Bereich der zweiten Querfaltstation 25 werden nach der zweiten Querfaltung die Längen der oberen und unteren Lage des jeweils fertiggefalteten Bekleidungsstücks 16 ermittelt. Beim hier beschriebenen Beispiel eines Bekleidungsstücks 16 der Gruppe 3 werden die Länge der oberen Lage 39 und der unteren Lage 41 ermittelt. Dieses geschieht unter Zuhilfenahme der Sensoren 30, 31 und 32.

[0047] Die Ermittlung der Länge der oberen Lage 39 mit dem Kragenbereich 19 wird gestartet, wenn das am Kragenbereich 19 liegende Ende der Lage 39 den Sensor 30 passiert. Es erfolgt dann wiederum eine Zeitmessung in der

Steuerung beim Transportieren des Bekleidungsstücks 16 zwischen dem Förderer 27 und dem Seitentrums 34 des Förderers 26 in Richtung zum Abstapler 15. Die Zeitmessung wird gestoppt, wenn die vorauslaufende Kante des Bekleidungsstücks 16 den Sensor 32 passiert. Aufgrund der bekannten konstanten Transportgeschwindigkeiten der Förderer 26 und 27 ergibt sich bei dieser Messung die Länge, die die obere Lage 39 kürzer ist als der konstante Abstand zwischen den Sensoren 30 und 32. Subtrahiert man die gemessenen Weg vom bekannten Abstand zwischen den Sensoren 30 und 32, ergibt das die zu messende Länge der oberen Lage 39. In analoger Weise wird die Länge der unteren Lage 41 zwischen den Sensoren 31 und 32 gemessen. Wenn die Hinterkante des Bekleidungsstücks 16 beim Transportieren desselben in Richtung zum Abstapler 15 den Sensoren 31 passiert, wird die Zeitmessung gestartet. Gestoppt wird die Zeitmessung beim Erreichen der vorauslaufenden Kante des Bekleidungsstücks 16 des Sensors 32. Daraus lässt sich das Maß bestimmen, dass die untere Lage 41 kürzer ist als der konstante Abstand zwischen den Sensoren 31 und 32, so dass durch Subtraktion dieses Maßes vom Abstand zwischen den Sensoren 31 und 32 sich die Länge der unteren Lage 41 ergibt.

[0048] Ein Vergleich der ermittelten Längen der oberen Lage 39 und der unteren Lage 41 ergibt einen Korrekturwert. Für Bekleidungsstücke 16 der Gruppe 3 reicht es aus, nur die Länge der oberen Lage 39 zu ermitteln, da diese in Verbindung mit der gemessenen Mindestüberlappung alle erforderlichen Informationen liefert.

[0049] Es wird nun ein Korrekturwert für die zweite Querfaltung ermittelt. Dieser Korrekturwert wird zum Überlappungswert des momentan gefalteten Bekleidungsstücks 16 hinzuaddiert oder subtrahiert und ergibt einen neuen Überlappungswert für das nächste Bekleidungsstück 16 der gleichen Gruppe. Der Korrekturwert errechnet sich bei Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 3 aus der Länge der oberen Lage 39 minus der Endfaltlänge.

[0050] Bei besonders langen Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 5 kann es vorkommen, dass nach der ersten Querfaltung der kragenlose Teil länger ist als der den Kragenbereich 19 aufweisende Teil, nämlich einen Überhang 51 aufweist (Fig. 5). Die Folge ist, dass nach der zweiten Querfaltung die innere obere Lage 46 länger wird als die obere Lage 39 (Fig. 6). Bei der Messung zwischen den Sensoren 30 und 32 wird nur die Gesamtlänge der oberen Lage 39 aus der oberen inneren Lage 46 und der oberen äußeren Lage 47 ermittelt. Es lässt sich dabei nicht feststellen, ob die obere innere Lage 46 oder die obere äußere Lage 47 länger ist. Da diese aber bekannt sein muss, wird eine besondere Messung nach der ersten Querfaltung bei Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 5 vorgenommen. Dazu wird weiter oben im Zusammenhang mit Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 3 beschrieben, unter Zuhilfenahme der Sensoren 35 und 36 die Länge des den Kragenbereich 19 aufweisenden Teils des Bekleidungsstücks 16 gemessen. Durch Subtraktion dieses Meßwerts von der im Bereich der Auflagefläche 11 vorher gemessenen Länge des Bekleidungsstücks 16 der Gruppe 5 ergibt sich dann die Länge des kragenlosen Teils. Es lässt sich dann der Überhang ermitteln aus der Subtraktion des in der ersten Querfaltstation 21 gefalteten kragenlosen Teils des Bekleidungsstücks 16 vom den Kragenbereich 19 aufweisenden Teils desselben. Wird dabei der Überhang negativ (Fig. 5), weiß die Steuerung, dass der bei der ersten Querfaltung entstandene kragenlose Teil des Bekleidungsstücks 16 länger ist als der diesen teilweise überlapende Teil mit dem Kragenbereich 19. Die im Bereich der zweiten Querfaltstation 25 erfolgende Messung zwischen den Sensoren 30 und 32 ergibt dann die Länge der inneren oberen Lage 46 des Bekleidungsstücks 16. Wird der Überhang positiv, ist der bei der ersten Querfaltung entstandene kragenlose Teil des Bekleidungsstücks 16 kürzer als der den Kragenbereich 19 aufweisende Teil, so dass bei der Messung zwischen den Sensoren 30 und 32 die Länge der (längeren) oberen äußeren Lage 47 ermittelt wurde. Aufgrund des geschilderten Vergleichs des Überhangs weist die Steuerung nach der Längenvermessung der Lagen 39 und 45 eines Bekleidungsstücks 16 der Gruppe 5, ob im Bereich der zweiten Querfaltstation 25 die obere innere Lage 46 oder die obere äußere Lage 47 gemessen wurde. Handelt es sich hierbei um die obere äußere Lage 47, kann daraus direkt eine Korrektur der Überlappungswerte vorgenommen werden. Handelt es sich jedoch um die Messung der inneren oberen Lage 46, so subtrahiert die Steuerung von der gemessenen Länge der oberen Lage 39 die Länge des zwischen den Sensoren 35 und 36 ermittelten Überhangs und erhält daraus die Länge der oberen äußeren Lage 47, womit wiederum eine Korrektur der Überlappungswerte erfolgen kann.

[0051] Die Ermittlung der Korrekturwerte für die erste und zweite Querfaltung wurde im Zusammenhang mit dem Bekleidungsstück 16 der Gruppe 3 für die Ermittlung von Korrekturwerten für Überlappungswerte nächstfolgender Bekleidungsstücke 16 der gleichen Gruppe beschrieben. Diese Korrekturwerte für die Überlappung finden Eingang in die zweite Querfaltung nachfolgender Bekleidungsstücke 16 der gleichen Gruppe und gegebenenfalls auch die erste Querfaltung, sofern es sich nicht um Bekleidungsstücke 16 der Gruppen 1 und 2 handelt, bei denen nur eine zweite Querfaltung erfolgt. Je nach Gruppe werden die Korrekturwerte unterschiedlich ermittelt, und zwar abweichend von der vorstehend beschriebenen Ermittlung der Korrekturwerte für Bekleidungsstücke 16 der Gruppe 3. Der besseren Übersicht halber wird die Verfahrensweise bei Bekleidungsstücken 16 der Gruppen 1, 2, 4 und 5 in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben. Alle Messungen erfolgen dabei analog zu den Messungen, die weiter oben im Zusammenhang mit dem Bekleidungsstück 16 der Gruppe 3 erläutert worden sind.

[0052] Die in der Tabelle verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

ÜH = Überhang

EP 1 148 170 A2

OL = obere Lage

UL = untere Lage

EFL = Endfaltlänge

Gruppe	Fälle betreffend		Korrektur Überlappungswert 1. Querfaltung	Korrektur Überlappungswert 2. Querfaltung
	ÜH	OL/UL		
1			entfällt	$(OL - UL) : 2$
2			entfällt	$OL - EFL$
4		OL≠EFL u. UL=EFL	$EFL - OL$	0
		OL=EFL u. UL≠EFL	$EFL - UL$	$EFL - UL$
		OL≠EFL u. UL≠EFL	$2 * EFL - (OL + UL)$	$EFL - UL$
		OL=EFL u. UL=EFL	0	0
5	≥0	OL≠EFL u. UL=EFL	$EFL - OL$	0
		OL=EFL u. UL≠EFL	$EFL - UL$	$EFL - UL$
		OL≠EFL u. UL≠EFL	$2 * EFL - (OL + UL)$	$EFL - UL$
		OL=EFL u. UL=EFL	0	0
	<0	OL≠EFL u. UL=EFL	$EFL - OL - ÜH$	0
		OL=EFL u. UL≠EFL	$EFL - UL$	$EFL - UL$
		OL≠EFL u. UL≠EFL	$2 * EFL - (OL + UL + ÜH)$	$EFL - UL$
		OL=EFL u. UL=EFL	0	0

[0053] Beim Falten von Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 6 wird prinzipiell vorgegangen wie bei den Bekleidungsstücken 16 der Gruppe 5. Es werden lediglich die im Anschluss an die zweite Querfaltung ermittelten Meßwerte der oberen Lage 48 und der unteren Lage 49 mit der größeren Endfaltlänge (45 cm) verglichen.

[0054] Bei der Korrektur der Überlappungswerte der Bekleidungsstücke 16 sämtlicher Gruppen wird vorzugsweise ein Dämpfungsfaktor verwendet. Dieser Dämpfungsfaktor wird mit den Korrekturen für die Überlappungswerte multipliziert. Durch die Verwendung des Dämpfungsfaktors wird die Regelung in der Steuerung stabilisiert, insbesondere ein Überschwingen derselben vermieden. Der Dämpfungsfaktor liegt im Bereich zwischen 0 und 1. Er kann auf verschiedene Weisen ermittelt werden, beispielsweise als Mittelwert aus einer bestimmten Anzahl gemessener Bekleidungsstücke 16, und zwar insbesondere bezogen auf die jeweilige Gruppe.

[0055] Die Falteinrichtung 10 kann auch zum Falten anderer textiler Gegenstände verwendet werden. Hierbei kann es sich insbesondere um Hosen oder Wäschestücke handeln. In diesem Falle findet das vorstehend beschriebene Verfahren zur Korrektur der Faltungen von am Oberkörper getragenen Bekleidungsstücken 16 nicht statt oder es wird modifiziert eingesetzt.

[0056] Es ist möglich, mit der Falteinrichtung 10 in beliebiger Folge nicht nur auf Schultern zu tragende Bekleidungsstücke 16 zu falten, sondern auch andere Bekleidungsstücke, beispielsweise Hosen und/oder Wäschestücke.

Bezugszeichenliste:

[0057]

- 10 Falteinrichtung
- 11 Auflegefläche
- 12 Arbeitsrichtung
- 13 Faltbereich
- 14 Auflegeförderer
- 15 Abstapler
- 16 Bekleidungsstück
- 17 Transportbügel
- 18 Förderschiene
- 19 Kragenbereich
- 20 Förderer
- 21 erste Querfaltstation
- 22 Förderer
- 23 Förderer
- 24 Förderer
- 25 zweite Querfaltstation
- 26 Förderer
- 27 Förderer
- 28 Sensor
- 29 Sensor
- 30 Sensor
- 31 Sensor
- 32 Sensor
- 33 Obertrum
- 34 Seitentrum
- 35 Sensor
- 36 Sensor
- 37 obere Lage (Gruppe 1)
- 38 untere Lage (Gruppe 1)
- 39 obere Lage (Gruppe 2-5)
- 40 untere Lage (Gruppe 2)
- 41 untere Lage (Gruppe 3)
- 42 untere Lage (Gruppe 4)
- 43 untere innere Lage
(Gruppe 4 + 5)
- 44 untere äußere Lage
(Gruppe 4 + 5)
- 45 untere Lage (Gruppe 5)
- 46 obere innere Lage
(Gruppe 5)

- 47 obere äußere Lage
(Gruppe 5)
- 48 obere Lage
- 49 untere Lage
- 50 Förderrolle
- 51 Überhang (ÜH)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Falten von textilen Gegenständen, insbesondere Bekleidungsstücken oder Wäschestücken, wobei die Gegenstände ausgestreckt und vorzugsweise längsgerichtet einer Falteinrichtung zugeführt und in dieser mindestens einmal quer zur Längsrichtung gefaltet werden (Querfaltung), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Abmessung des Gegenstands vor, während und/oder nach dem Falten ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenstände in Abhängigkeit von ihrer Größe, insbesondere ihrer Länge (Erstreckung in Längsrichtung), in unterschiedliche Gruppen eingeteilt und die Gegenstände entsprechend der vorgenommenen Gruppeneinteilung gezielt gefaltet werden, insbesondere den Gruppen unterschiedliche Endfaltlängen und/oder maximale Endfaltlängen zugeordnet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei bestimmten Gruppen nur eine einzige Querfaltung vorgenommen wird und bei den übrigen Gruppen mehrere, insbesondere zwei, Querfaltungen erfolgen, wobei vorzugsweise ein nur einmal querzufaltender Gegenstand nur in einer letzten (zweiten) Faltstation gefaltet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Faltung die Gesamtlänge des jeweiligen Gegenstands ermittelt (gemessen) wird und/oder nach einer Querfaltung oder auch gegebenenfalls nach jeder Querfaltung mindestens ein durch das Falten gebildeter Abschnitt aus einer Teillänge des Gegenstands, insbesondere eine obere und/oder untere Lage des Gegenstands, gemessen wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Gegenstands im vor der Falteinrichtung (10) abgelegten Zustand desselben ermittelt, insbesondere gemessen, wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dann, wenn der zur Bildung einer zweiten Lage dienende Rest der Länge des Gegenstands zur Erreichung einer vorgegebenen Mindestüberlappung bei insbesondere der ersten Querfaltung nicht ausreicht, eine erste Lage verkürzt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Abmessung des Gegenstands gemessen wird und das Messergebnis zum anschließenden Falten des gleichen und/oder eines nachfolgenden Gegenstands herangezogen wird, insbesondere zur Steuerung mindestens einer Faltung.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Abmessung, vorzugsweise die Länge des Gegenstands vor und/oder nach der ersten Querfaltung ermittelt wird und der Gegenstand anschließend gemäß den Vorgaben dieser Gruppe gefaltet wird, vorzugsweise nachdem eine Zuordnung des gemessenen Gegenstands zu einer entsprechenden Gruppe erfolgt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Gegenstands vor Beginn des Faltvorgangs ermittelt wird und die so ermittelte Länge des Gegenstands herangezogen wird zur Bestimmung, ob dieser Gegenstand nur einmal oder mehrmals quergefaltet wird und/oder welche Endfaltlänge vorgegeben wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messung der Länge des Gegenstands erfolgt, wenn seine hintere Kante (Unterkante) beim Einfördern in die Falteinrichtung (10) einen Sensor (28, 29) passiert, wobei vorzugsweise der gemessene Weg, den der Gegenstand bis zum Passieren des Sensors (28, 29) zurückgelegt hat zum Abstand des betreffenden Sensors (28, 29) von einer konstanten Stelle der Auflagefläche (11), auf der der Gegenstand mit seinem vorderen Rand (Kragenbereich 19) aufgelegt wird, hinzuaddiert wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Messung des Gegenstands nach der letzten Faltung, insbesondere einer zweiten Querfaltung, erfolgt, vorzugsweise bei Gegenständen, die zweimal quergefaltet werden, eine Messung nach jeder Querfaltung erfolgt.
- 5 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längen mindestens zweier einander wenigstens teilweise überlappender Lagen des Gegenstands nach der zweiten Querfaltung ermittelt werden, wobei vorzugsweise die Längen der einzelnen Lagen separat gemessen werden, insbesondere etwa zeitgleich.
- 10 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemessenen Längen der Lagen des Gegenstands herangezogen werden zum Falten eines anderen Gegenstands, vorzugsweise des nächsten Gegenstands der gleichen Gruppe, insbesondere zur Korrektur eines Überlappungswertes, des nächsten Gegenstands der gleichen Gruppe.
- 15 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Weitertransports des Gegenstands nach der zweiten Querfaltung die Länge jeder einzelnen Lage desselben gemessen wird, wobei vorzugsweise während einer bestimmten Wegstrecke des Weitertransports der Lagen gemessen wird.
- 20 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messung der Lagen gestartet wird, wenn ein in Transportrichtung hinteres Ende der jeweiligen Lage einen Sensor (30, 31) passiert und die Messung gestoppt wird, wenn ein gemeinsamer vorderer Rand beider Lagen einen anderen Sensor (32) passiert.
- 25 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der jeweiligen Lage von einer Steuerung der Falteinrichtung (10) errechnet wird anhand der Wegstrecke, die die jeweilige Lage vom Passieren des rückseitigen Sensors (30, 31) bis zum Passieren des vorderseitigen Sensors (32) zurückgelegt hat, indem diese errechnete Wegstrecke vom Abstand der rückseitigen Sensoren für eine obere bzw. untere Lage zum gemeinsamen vorderseitigen Sensor beider Lagen subtrahiert wird.
- 30 17. Vorrichtung zum Falten von textilen Gegenständen, insbesondere Bekleidungsstücken oder Wäschestücken, mit einer Auflagefläche zum ausgebreiteten Ablegen eines einzeln angeforderten Gegenstands und eine der Auflagefläche nachgeordnete Falteinrichtung, von der die Gegenstände mindestens einmal quer zu ihrer Längsrichtung faltbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflagefläche (11) mindestens ein Sensor (28, 29) für eine hintere Kante des jeweiligen Gegenstands ortsfest zugeordnet ist und der oder jeder Sensor (28, 29) mit einer Zeitmes-
35 seinrichtung korrespondiert.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflagefläche (11) zwei mit Abstand voneinander angeordnete Sensoren (28, 29) ortsfest zugeordnet sind, wobei die Sensoren (28, 29) einen gleichbleibenden Abstand zu einer Ablegestelle eines oberen Bereichs des Gegenstands auf der Auflagefläche (11) aufweisen.
40
19. Vorrichtung zum Falten von textilen Gegenständen, insbesondere Bekleidungsstücken oder Wäschestücken, mit einer Auflagefläche zum ausgebreiteten Ablegen des einzelnen angeforderten Gegenstands und einer der Auflagefläche nachgeordneten Falteinrichtung, von der die Gegenstände mindestens einem quer zu ihrer Längsrichtung faltbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich mindestens einer Querfaltstation (21, 25) Sensoren zur Ermittlung von in Arbeitsrichtung (12) hintenliegenden Enden jeder Lage des Gegenstands und einem vorderen Ende des Gegenstands zugeordnet sind und die Sensoren mit Zeitmesseinrichtungen korrespondieren.
45
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren derart im Bereich der jeweiligen Querfaltstation (21, 25) fest angeordnet sind, dass die Sensoren zuerst die hinteren Kanten der Lagen des jeweiligen Gegenstands detektieren und im Anschluss daran auf das vorauslaufende vordere Ende des Gegenstands ansprechen.
50

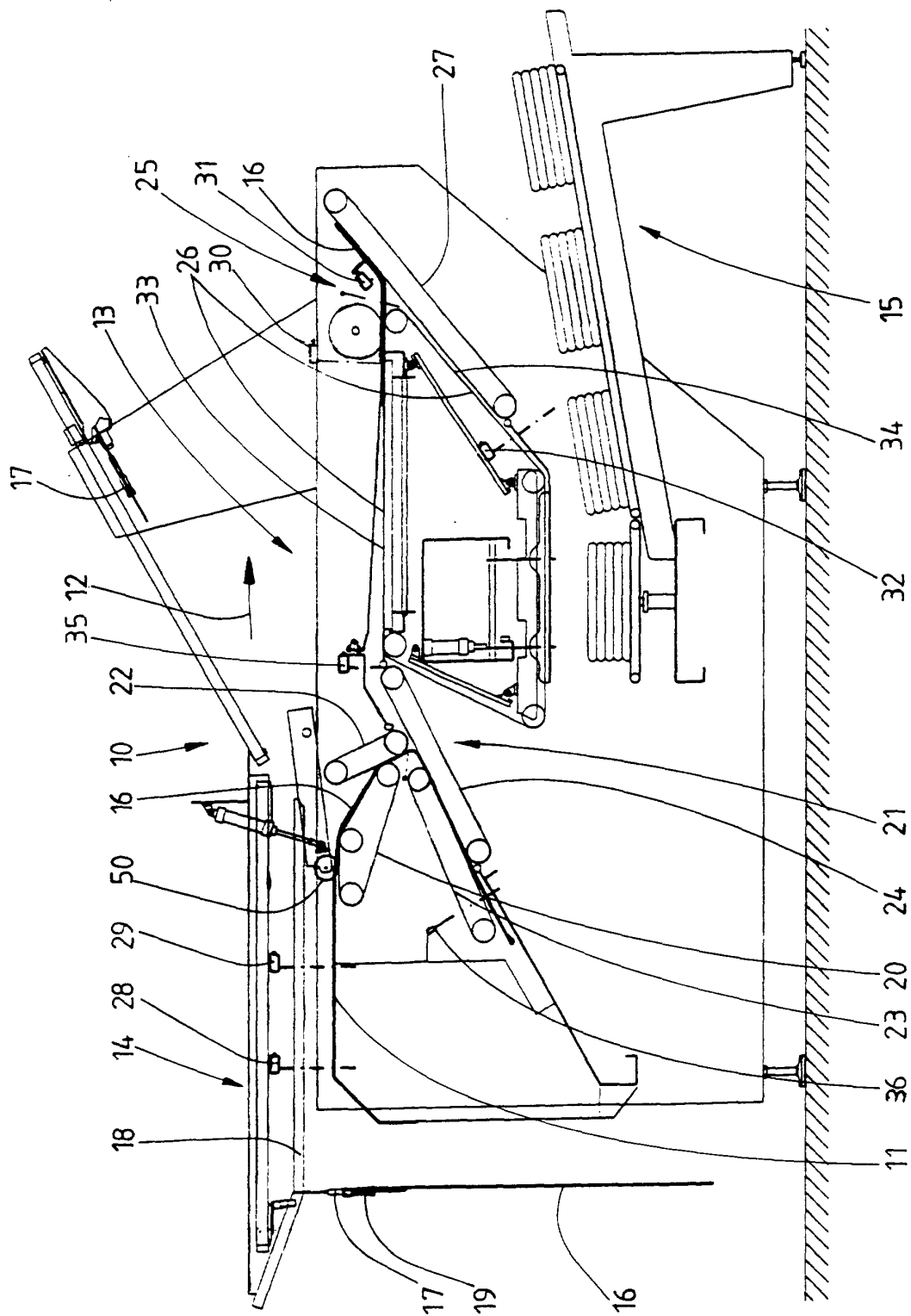


Fig. 1

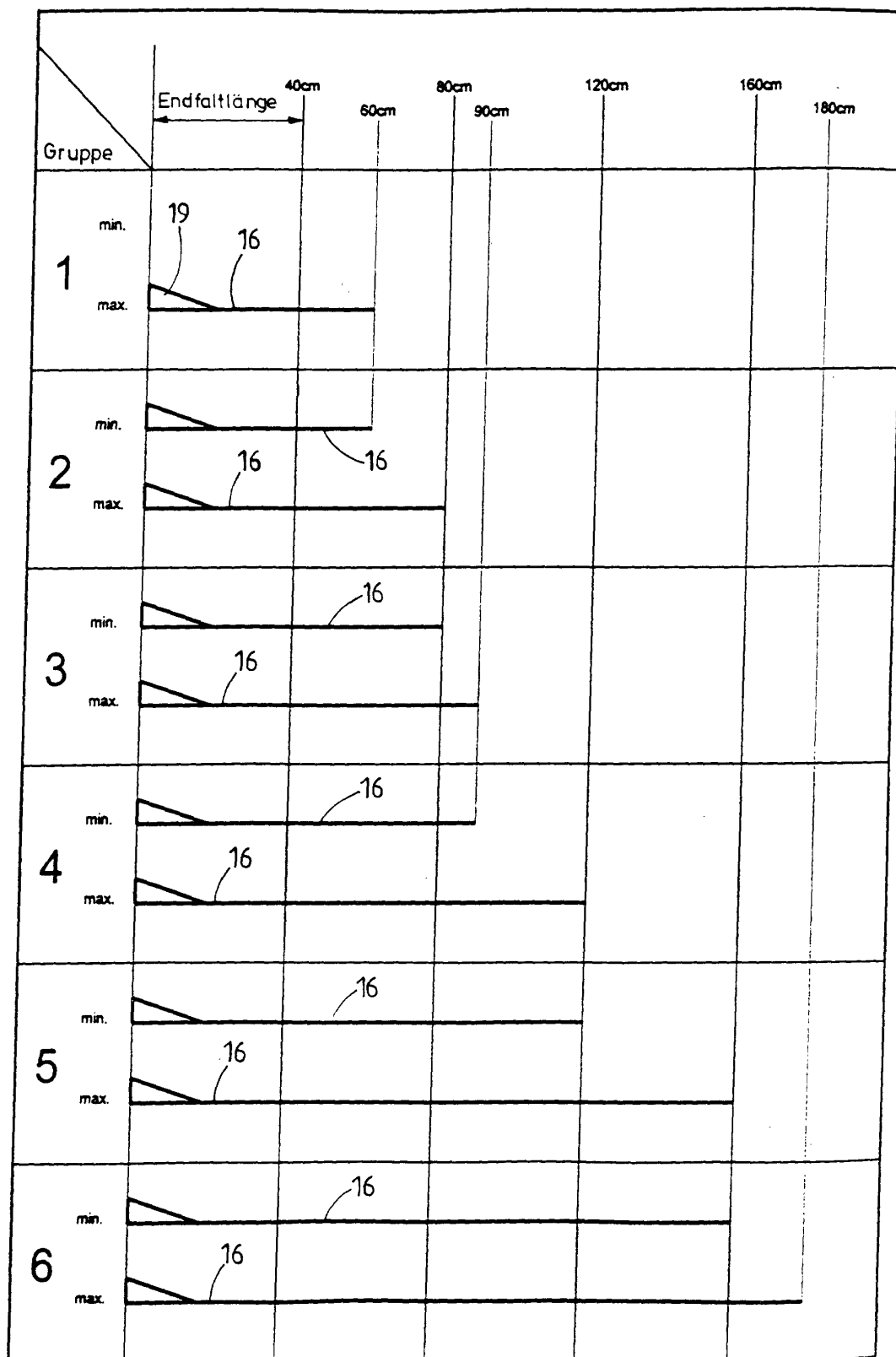


Fig. 2

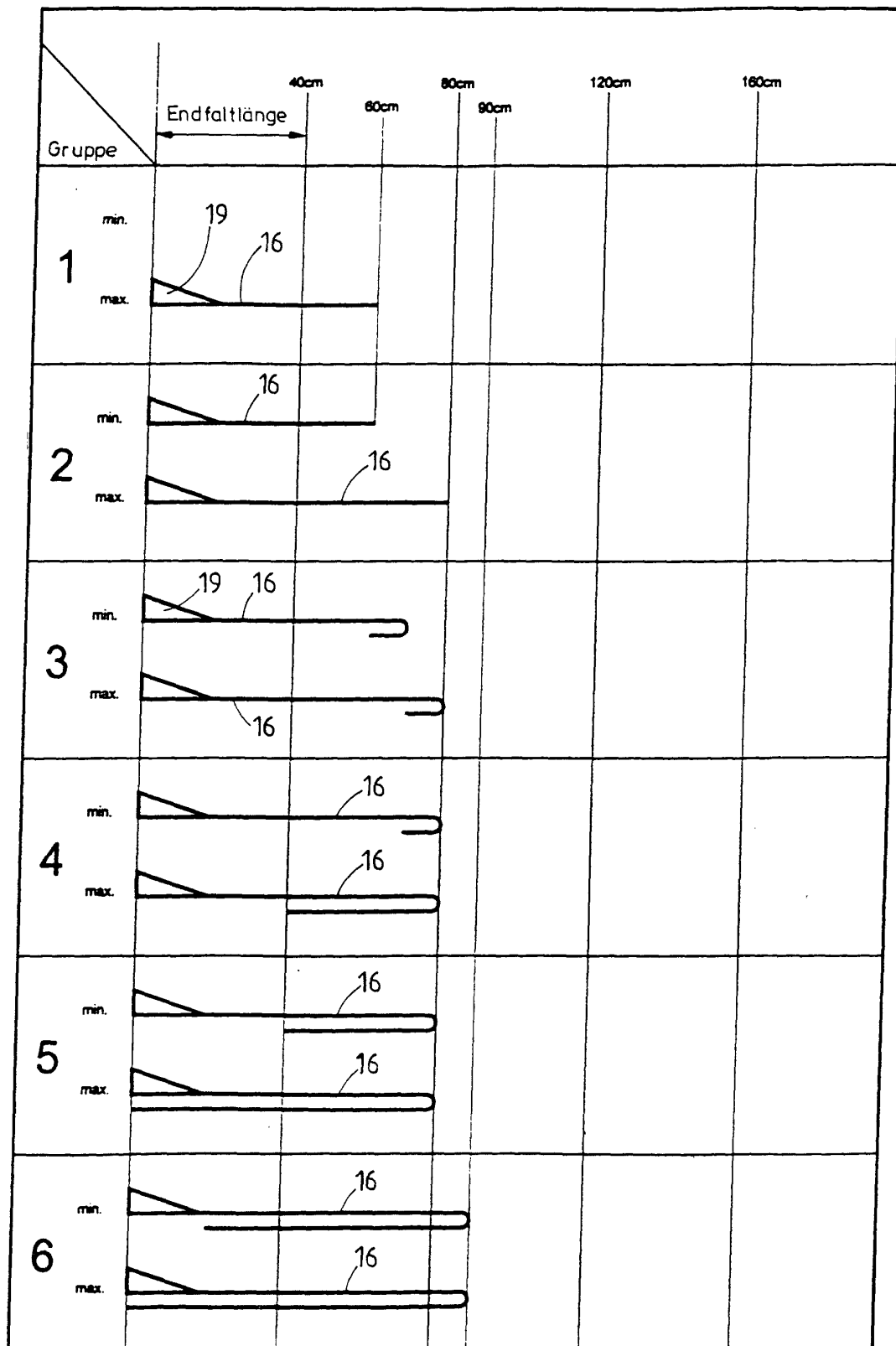


Fig. 3

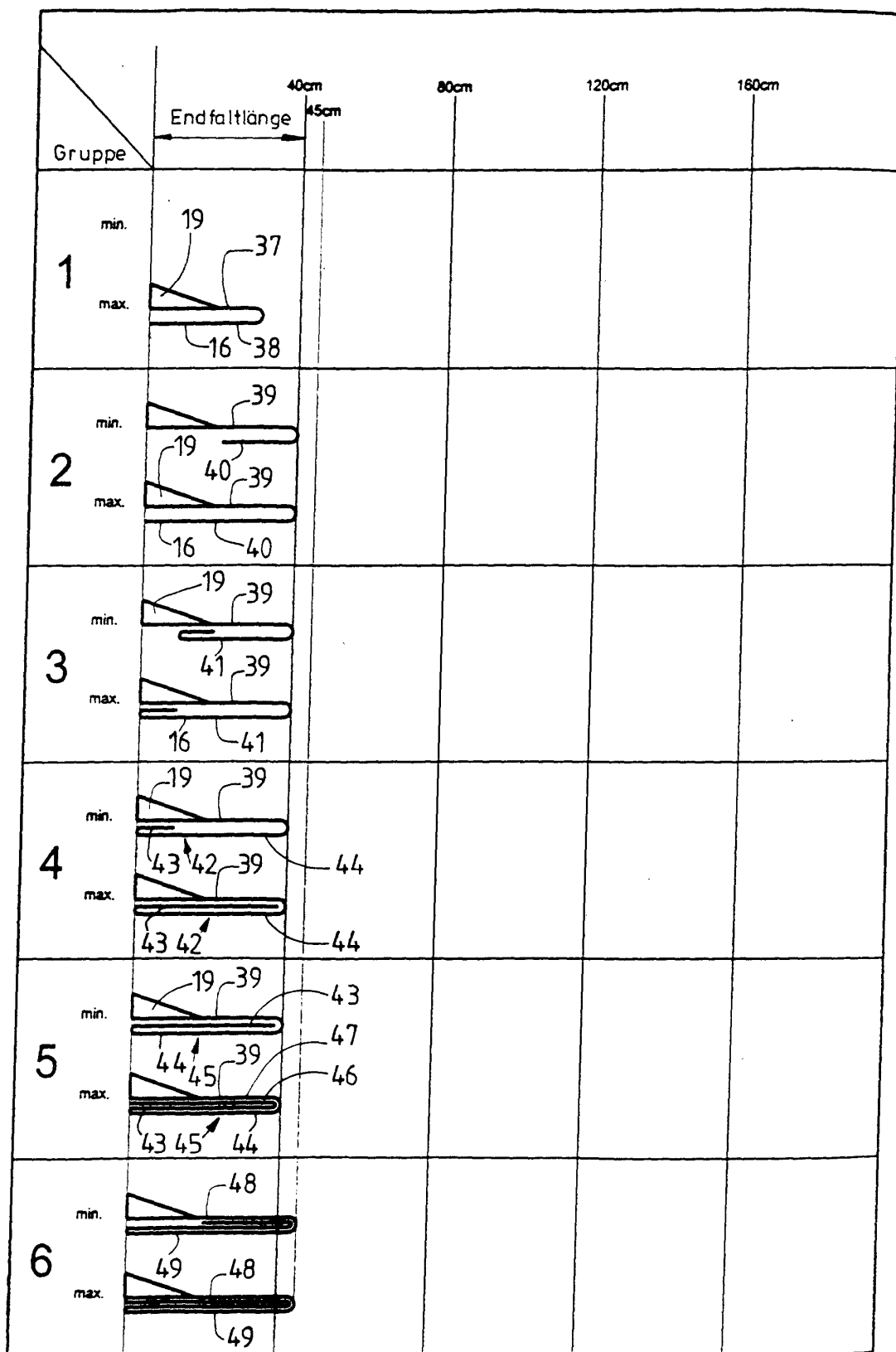


Fig. 4

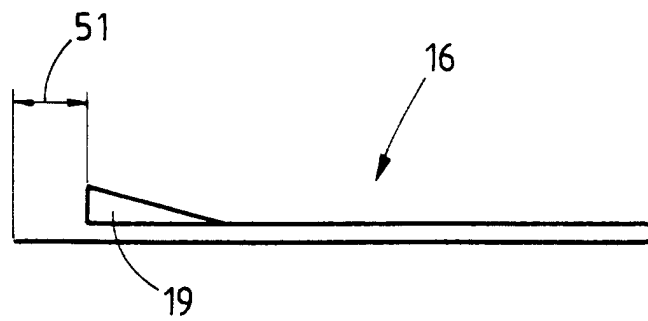


Fig. 5

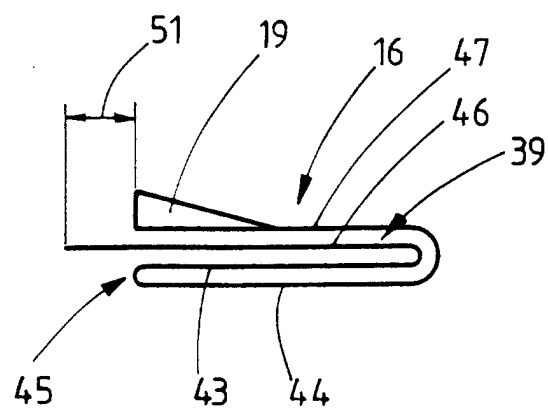


Fig. 6