



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 215 476.7**

(22) Anmeldetag: **08.12.2020**

(43) Offenlegungstag: **09.06.2022**

(51) Int Cl.: **D06F 73/02 (2006.01)**

D06F 73/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

BSH Hausgeräte GmbH, 81739 München, DE

(72) Erfinder:

**Belitz, Johannes, 13465 Berlin, DE; Eglmeier,
Hans, 10587 Berlin, DE; König, Thomas, 10585
Berlin, DE; Oertel, Christian, Dr., 13359 Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

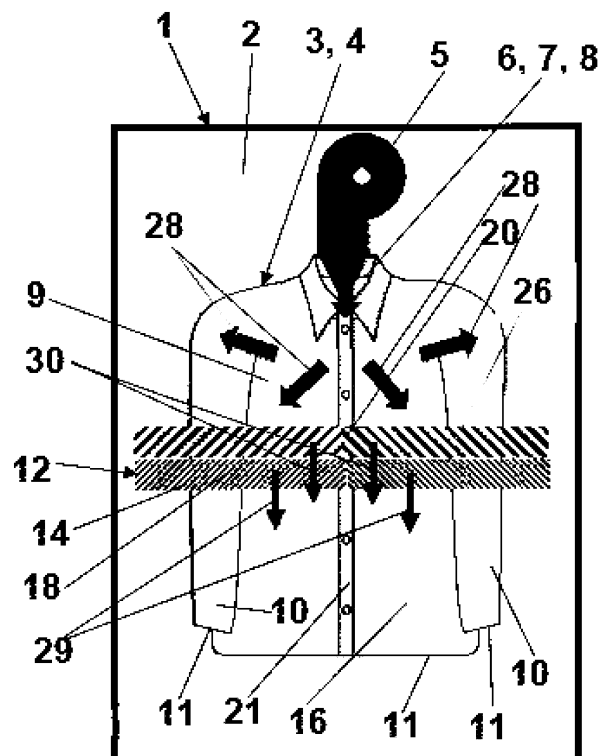
DE	36 17 585	C2
DE	44 15 002	A1
FR	3 036 410	A1
US	4 980 981	A
US	3 021 606	A
US	5 361 516	A
WO	2020/ 084 315	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Wäschebehandlungsschrank und Verfahren zum Betreiben eines Wäschebehandlungsschranks**

(57) Zusammenfassung: Ein Wäschebehandlungsschrank (1) mit einer Behandlungskammer (2) ist zur Aufnahme und Glättung eines zu behandelnden Kleidungsstücks (4) vorgesehen, wobei das Kleidungsstück (4) in der Behandlungskammer (2) aufhängbar ist. Der Wäschebehandlungsschrank (1) weist eine zur Glättung des Kleidungsstücks dienende Luftzuführeinrichtung (5) auf, über die zumindest eine als Lufteintrittsöffnung (6) dienende erste Öffnung (7) des Kleidungsstücks (3, 4) mit Luft beaufschlagt wird, so dass in dessen Inneres ein gezielter Luftstrom förderbar ist, um dieses aufzublasen, wofür zumindest eine zweite Öffnung (11) im Wesentlichen verschließbar ist. Zur Schaffung eines Wäschebehandlungsschranks, mit welchem in zuverlässiger Weise Falten bzw. Knitter eines von diesem aufgenommenen Kleidungsstücks während eines Glättungs- und ggfs. Trocknungsprozesses beseitigt oder vermieden werden können, soll zum Verschließen der jeweiligen zweiten Öffnungen (11) zumindest eine Andruckeinrichtung (12, 13) vorgesehen sein, die horizontal auf eine dieser benachbarte Stofflage (16, 17) des Kleidungsstücks (3, 4) zu bewegbar ist, wobei zumindest eine Anlage zum Anlegen einer zweiten Stofflage (17) des Kleidungsstücks (3, 4) ausgebildet und der Andruckeinrichtung (12, 13) gegenüberliegend angeordnet ist und wobei die Andruckeinrichtung (12, 13) und die Anlage die beiden Stofflagen (16 und 17) in einem zwischen der ersten Öffnung (7) und der zweiten Öffnung (11) liegenden Bereich dichtend aneinanderdrücken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wäschebehandlungsschrank mit einer Behandlungskammer, die zur Aufnahme und Glättung eines zu behandelnden Kleidungsstücks vorgesehen ist, mit einer zum Aufhängen des Kleidungsstücks in der Behandlungskammer dienenden Aufhängevorrichtung und einer zu dessen Glättung vorgesehenen Luftzuführeinrichtung, über die zumindest eine als Lufteintrittsöffnung ausgebildete erste Öffnung des Kleidungsstücks mit Luft beaufschlagt wird, so dass in dessen Inneres ein gezielter Luftstrom förderbar ist, um dieses aufzublasen, wofür zumindest eine zweite Öffnungen im Wesentlichen verschließbar ist. Weiterhin betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschebehandlungsschranks.

[0002] Wäschebehandlungsschränke wurden in der Vergangenheit verwendet, um Kleidungsstücke, die sich nach einem Waschvorgang in einem noch feuchten Zustand befinden, zu trocknen und daher auch als Wäschetrockenschränke bezeichnet. Im Gegensatz zum Trocknungsprozess mittels eines Wäschetrockners, bei dem die Kleidungsstücke in einer rotierenden Trockentrommel einem erhitzten Luftstrom ausgesetzt sind, werden diese in dem von erwärmter Luft durchströmten Wäschetrockenschrank hängend angeordnet, wodurch eine schonendere Trocknung erfolgen soll. Für viele Kleidungsstücke geben die Hersteller aber auch vor, dass diese auf keinen Fall in einem Trommeltrockner getrocknet werden dürfen, so dass andere Trocknungsmethoden erforderlich sind, zu denen auch die unter Verwendung eines Wäschebehandlungsschranks gehört. Weiterhin können Kleidungsstücke in einem Wäschebehandlungsschrank auch aufgerichtet oder beduftet werden.

[0003] Während des Waschvorganges und der anschließenden Trocknung kann es, je nach Material des Kleidungsstückes, zu erheblicher Knitterbildung kommen, die der Benutzer nur durch einen zusätzlichen Arbeitsaufwand, nämlich das Bügeln des Kleidungsstückes beseitigen kann. Dieser Arbeitsaufwand soll vermieden werden, d.h., es sollte möglichst ohne manuellen Aufwand ein Zustand des Kleidungsstücks erreicht werden, bei dem dieses in einem schranktrockenen und glatten, also knitterfreien Zustand vorliegt. Zu diesem Zweck können Wäschebehandlungsschränke zusätzlich mit einem Behandlungsmodul versehen werden, das während eines Behandlungsprozesses Knitter beseitigen soll. Unter Verwendung eines derartigen Behandlungsmoduls soll somit eine Glättung des im Wäschebehandlungsschrank befindlichen Kleidungsstücks erzielt werden, wobei das Behandlungsmodul mit Glättungselementen versehen ist, die während des Glättungsverfahrens mit der Oberfläche des Wäschestücks in Kontakt gebracht werden. Der

Hauptverwendungszweck des mit derartigen Behandlungsmodulen versehenen Wäschebehandlungsschranks ist daher die Glättung des Kleidungsstücks.

[0004] Ein Wäschebehandlungsschrank der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Gattung ist aus der WO 2020/084315 A1 bekannt. Dabei weist dieser eine Behandlungskammer auf, der die zu behandelnden Kleidungsstücke einzeln manuell zugeführt werden. In der Behandlungskammer ist eine Dampfeinheit vorgesehen, welche einen zu Beginn des Behandlungsprozesses horizontal in Richtung auf das aufgespannte Bekleidungsstück zu verstellbaren, mit einer flexiblen Außenkontur versehenen Dampfkopf aufweist. Nachdem die Dampfeinheit mit dem Kleidungsstück in Kontakt gebracht ist, wird sie während eines Glättungsprozesses in der Behandlungskammer in vertikaler Richtung auf einer Führungsschiene bewegt.

[0005] Neben dem Dampfkopf, der eine elliptische Form aufweist und als Glättungselement wirkt, ist die Dampfeinheit mit einer Bürstenbaugruppe aus zwei Bürsten versehen, die sich, beabstandet zum Dampfkopf, jeweils über Teilbereiche von dessen Enden erstrecken. Diese Bürsten stehen mit dem Bekleidungsstück an seiner von dem Dampfkopf abgewandten Oberfläche in Kontakt und sollen für einen Glättungseffekt sorgen, indem sie sicherstellen, dass das Bekleidungsstück im Bereich des flexiblen Dampfkopfes gespannt bleibt. Weiterhin wird zu diesem Zweck die elliptische Form des Dampfkopfes, die maßgeblich für die am Kleidungsstück erzeugte Spannung ist, durch die Positionierung beweglicher Rollen verändert. Wenn sich während der Behandlung das Kleidungsstück unter dem Druck des gegen dieses drückenden flexiblen Dampfkopfes wölbt, wird sein Material gestreckt, während der Dampf auf das Bekleidungsstück aufgebracht wird, so dass mit der Anlagefläche des Dampfkopfes ein Bügeleffekt erzielt werden kann.

[0006] Weiterhin sollen gemäß einer weiteren Ausgestaltung des bekannten Wäschebehandlungsschranks in der Behandlungskammer zwei Luftgebläse angeordnet sein, die so positioniert sind, dass sie einen Luftstrom, der vorzugsweise erwärmt ist, durch einen Kragenausschnitt in das Kleidungsstück fördern, um dieses zumindest teilweise aufzublasen. Die Luftgebläse können so eingestellt werden, dass sie die Luft aus verschiedenen Winkeln in das Kleidungsstück blasen, so dass diese sowohl in dessen Oberkörperbereich als auch in seine Ärmel strömt. Die Luftgebläse sollen so gesteuert sein, dass sie Luft in das Kleidungsstück blasen, nachdem die Dampfeinheit zurückgezogen worden ist, wodurch das Kleidungsstück getrocknet wird. Alternativ dazu können sie auch so gesteuert sein, dass sie Luft in einen Teil des Kleidungsstücks oberhalb der Dampf-

einheit blasen, wobei diese dabei eine Abdichtung bewirken soll. Gemäß einer weiteren alternativen Ausführung sollen die Luftgebläse so angeordnet sein, dass sie Luft in das Kleidungsstück blasen, bevor die Dampfeinheit zum Einsatz kommt. Schließlich wird auch noch die Möglichkeit angegeben, ein oder mehrere Luftgebläse so anzuordnen, dass Luft von unterhalb des Kleidungsstücks in dieses geblasen wird, z.B. um die Ärmel aufzublasen.

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wäschebehandlungsschrank zu schaffen, mit welchem in zuverlässiger Weise Falten bzw. Knitter eines vom Wäschebehandlungsschrank aufgenommenen Wäschestücks während eines Glättungs- und ggfs. Trocknungsprozesses beseitigt oder vermieden werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird, ausgehend vom Oberbegriff der Patentansprüche 1 oder 2 mit deren jeweiligen kennzeichnenden Merkmale gelöst. Die von den Patentansprüchen 1 und 2 abhängigen Patentansprüche beinhalten erfindungsgemäße Weiterbildungen dieser Lösungen. Zudem betreffen die Patentansprüche 13 und 14 jeweils ein Verfahren zum Betreiben eines mit Vorrichtungsmerkmalen nach einem der Patentansprüche 1 bis 12 ausgebildeten Wäschebehandlungsschranks.

[0009] Danach weist ein Wäschebehandlungsschrank eine Behandlungskammer auf, die zur Aufnahme und Glättung eines zu behandelnden Kleidungsstücks vorgesehen ist. Weiterhin ist innerhalb der Behandlungskammer eine zur Glättung des Kleidungsstücks dienende Luftzuführeinrichtung angeordnet, mit der über zumindest eine als Lufteintrittsöffnung dienende erste Öffnung des Kleidungsstücks in dessen Inneres ein gezielter Luftstrom förderbar ist, um dieses aufzublasen. Dabei ist zumindest eine zweite Öffnungen, des in der Behandlungskammer mittels einer Aufhängevorrichtung aufgehängten Kleidungsstücks im Wesentlichen verschließbar.

[0010] Bei einem derartigen Wäschebehandlungsschrank soll zum Verschließen der jeweiligen zweiten Öffnungen zumindest eine sich über deren gesamte Breite erstreckende, horizontal auf eine erste Stofflage des Kleidungsstücks zu bewegbare Andruckeinrichtung vorgesehen sein. Das Kleidungsstück, das vorzugsweise als Hemd, Bluse oder Hose ausgeführt sein kann, bildet aufgrund seines umlaufenden, eventuell an den Enden über eine Knopfleiste oder einen Reißverschluss verbundenen Stoffes ein Inneres. Wenn das Kleidungsstück in seinem unbenutzten Zustand zusammengelegt ist, liegen somit zwei Stofflagen aufeinander. In das Innere wird der Luftstrom über die erste Öffnung geleitet.

[0011] Die Luft, die mit einem gegenüber einem Umgebungsdruck höheren Druck in das Kleidungs-

stück gelangt, kann dabei erwärmt und/oder mit Dampf, Aerosolen oder ähnlichem angereichert sein. Über weitere Öffnungen des Kleidungsstücks, mit denen dieses entsprechend seinem Verwendungszweck versehen ist und die nachfolgend als zweite Öffnungen bezeichnet werden, würde die Luft direkt wieder aus dessen Innerem entweichen. Da das Kleidungsstück für seine Glättung aufgeblasen werden soll, ist zum Verschließen der jeweiligen zweiten Öffnungen zumindest eine Andruckeinrichtung vorgesehen, die horizontal, also in einer z-Richtung, auf eine dieser benachbarten Stofflage des Kleidungsstücks zu bewegbar ist.

[0012] Weiterhin soll zumindest eine Anlage vorgesehen sein, mit der die Andruckeinrichtung zusammenwirkt. Die Anlage, an der sich eine zweite Stofflage des Kleidungsstücks anlegt, ist der Andruckeinrichtung gegenüberliegend angeordnet. Dabei kann die Anlage derart mit der Andruckeinrichtung zusammenwirken, dass sie mit einer Gegenkraft (Reactio) auf die zweite Stofflage gedrückt wird, wenn die erste Stofflage von der Andruckeinrichtung mit einem horizontal wirkenden Kraft (Actio) beaufschlagt wird. Die Anlage kann beispielsweise als flächiges Element, u. zw. eine Platte oder Schiene ausgebildet sein. An diese legt sich der von der Andruckeinrichtung beaufschlagte Bereich des Kleidungsstücks an. Daher sind die beiden Stofflagen in einem zwischen der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung liegenden Bereich der dichtend aneinander gedrückt, was wesentlich für den Glättungsprozess ist.

[0013] Die Luft, von der nur noch ein Anteil über das Gewebe des Stoffes entweichen kann, bewirkt, dass sich das Kleidungsstück aufbläht und Knitter sowie insbesondere makroskopische Falten durch die am Kleidungsstück erzeugte Spannung beseitigt werden. Aufgrund der sich zum Teil im Inneren des Kleidungsstücks sammelnden und zum anderen Teil durch das Gewebe ausströmenden Luft, die vorzugsweise erwärmt ist, werden außerdem die beiden Stofflagen im gespannten Zustand getrocknet. Darüber hinaus kann in der Behandlungskammer in einem außerhalb des aufgeblähten Kleidungsstücks liegenden Bereich ein Luftstrom zur Trocknung des Kleidungsstücks erzeugt werden.

[0014] Weiterhin ist bei einem mit den gleichen gattungsbildenden Merkmalen ausgeführten Wäschebehandlungsschrank alternativ zu der vorgenannten Lösung vorgesehen, dass die Aufhängevorrichtung, die über die zweite Öffnung in das Kleidungsstück eingreift, mit einem Verschlusselement zum Verschließen der zweiten Öffnung versehen ist. In diesem Fall würde folglich die über den Halsausschnitt eines Hemds oder einer Bluse bzw. einer im Bundbereich bzw. an Hosenbeinen einer Hose oder am Bund in diese eingreifende Aufhängevorrichtung mit

einem Verschlusselement versehen sein. Die Aufhängevorrichtung kann beispielsweise als Kleiderbügel ausgeführt sein. Das Verschlusselement, das alternativ dazu auch mit dem Wäschebehandlungsschrank verbunden sein kann, verhindert ein Ausströmen der Luft aus dem Inneren des Kleidungsstücks. Als erste Öffnungen wären dann bei einem Hemd oder einer Bluse die Öffnungsquerschnitte am unteren Saum sowie an den Manschetten der Ärmel vorgesehen. Bei einer Hose würde die Luft entweder über die Hosenbeine oder den Hosenbund einströmen.

[0015] Demgegenüber soll bei dem Wäschebehandlungsschrank nach der WO 2020/084315 A1, wie anhand des einzigen zeichnerisch offenbarten Ausführungsbeispiel mit Luftgebläsen erläutert ist, ein Hemd mittels einer Aufhängevorrichtung in einem Behandlungsraum aufgehängt. Die Luftgebläse sind so eingestellt, dass sie aus verschiedenen Winkeln Luft in das Hemd blasen. Diese Luft durchströmt das Hemd nur, da ein Verschließen der übrigen Öffnungen desselben am Bund und an den Ärmeln nicht vorgesehen ist. Es wird weiterhin allerdings erwähnt, dass die Luft in das Hemd geblasen werden kann, nachdem die Dampfeinheit die Behandlung beendet hat und zurückgezogen wurde, so dass das Hemd getrocknet wird. Für diese der Behandlung nachfolgende Trocknung kann gemäß einer weiteren Aussage die Luft auch in einen Teil des Hemdes oberhalb der Dampfeinheit geblasen werden, wobei die Dampfeinheit eine Abdichtung bewirken soll, so dass das Hemd aufgeblasen wird. Bei der letztgenannten Variante kann aber im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung mit dem Dampfkopf und den beiden Bürsten, die dem Dampfkopf in seinen beiden Endbereichen gegenüberliegen, keine ausreichende Abdichtung der zweiten Öffnungen am Bund und an den Ärmeln des Hemds erreicht werden. Außerdem folgt in dem Prozess auch in diesem Fall das Aufblasen des Hemds stets auf dessen Behandlung durch die Dampfeinheit.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die zumindest eine Andruckeinrichtung und die zumindest eine Anlage mit im Wesentlichen gleichen Andruckelementen versehen sein. Danach ist vorgesehen, dass sich sowohl an der Vorderseite als auch an der Rückseite des Kleidungsstücks jeweils ein Andruckelement befindet, die jeweils auf die ihnen benachbarte Stofflage drücken, sich also in einer z-Richtung aufeinander zu bewegen. Dadurch werden in diesem Bereich die Stofflagen des Kleidungsstücks zusammengedrückt, so dass das Innere des Kleidungsstücks in dem bis zur Lufteintrittsöffnung reichenden Bereich zuverlässig abgedichtet ist.

[0017] Weiterhin ist vorgesehen, dass die Andruckelemente als Dichtbürsten, Dichtleisten oder Dicht-

walzen ausgebildet sind. Bei den Dichtbürsten kann es sich um beidseitig des Kleidungsstücks vorgesehene rotierende Rundbürsten oder um entsprechende Paare von Leistenbürsten handeln. Die Dichtleisten können mit elastischen Lippen versehen sein, über die sie an der Oberfläche des Kleidungsstücks anliegen und aufgrund einer in z-Richtung wirkenden Kraft die Stofflagen des Kleidungsstücks aneinanderdrücken. Außerdem können die Dichtleisten auch als Leistenbürsten ausgebildet sein. Dichtwalzen können einen zylindrisch ausgebildeten Grundkörper aufweisen, auf dem beispielsweise ein relativ fester Schaumstoff angeordnet ist.

[0018] Die Andruckelemente sollen sich im Wesentlichen horizontal innerhalb der Behandlungskammer, also in einer x-Richtung erstrecken. Alternativ dazu können erste Rundbürsten, Leistenbürsten oder Dichtwalzen den Rumpf und zweite, vorzugsweise schräg zur x-Richtung verlaufende Rundbürsten, Leistenbürsten oder Dichtwalzen jeweils die Ärmel des Kleidungsstücks verschließen. Dabei sind die Andruckelemente, die, wie vorstehend ausgeführt, als rotierende Rundbürsten, Leistenbürsten oder Dichtwalzen ausgeführt sein können, derart in der Behandlungskammer geführt, dass sie entlang des Kleidungsstücks eine vertikale Bewegung, also in y-Richtung, ausführen, die auch als Verfahrrichtung bezeichnet wird. Dadurch verändert sich laufend der Bereich des Kleidungsstücks, an dem eine Abdichtung vorgenommen bzw. der mit Druckluft beaufschlagt wird. Alternativ dazu kann sich auch das Kleidungsstück relativ zu den Andruckelementen in y-Richtung bewegen.

[0019] Weiterhin kann der jeweiligen Andruckeinrichtung, in Verfahrrichtung gesehen, ein mit zumindest einer Behandlungsbürste oder zumindest einer Breitstreckwalze versehenes Behandlungsmodul mit einem Abstand nachgeordnet sein. Dieses Behandlungsmodul wirkt als mechanisches Glättungselement, indem es am Kleidungsstück eine mechanische Spannung bewirkt, indem die Behandlungsbürsten oder Breitstreckwalzen, die insgesamt auch als Glättungsbürsten bezeichnet werden, an dessen Stofflagen angreifen und diese zur Beseitigung von Falten und Knitter lokal oder global spannen. Zweckmäßigerweise sind beiden Stofflagen des Kleidungsstücks jeweils ein Andruckelement und ein Behandlungsmodul zugeordnet, wobei diese mit geringem Abstand zueinander oder unmittelbar nebeneinander liegend über das Kleidungsstück bewegt werden. Allerdings kann zwischen der Andruckeinrichtung und dem Behandlungsmodul auch ein relativ großer Abstand gebildet sein.

[0020] Alternativ dazu kann dieser Abstand phasenweise variabel sein, d.h., dass die Andruckeinrichtungen nach dem Überfahren des Kleidungsstücks sich noch so lange in ihrer Abdichtposition befinden,

bis die Behandlungsmodule sich dieser Endposition annähert. Ein sehr gutes Arbeitsergebnis lässt sich erzielen, wenn insgesamt in dem Prozess zunächst das Kleidungsstück durch sein Aufblasen gespannt und dann mittels der Behandlungsmodule an diesem noch aufgeblasenen Kleidungsstück mittels der Behandlungsmodule die Glättung vorgenommen wird. Anderenfalls würden Knitter und feine Falten des Kleidungsstücks bei einer direkt vorgenommenen Bearbeitung mit den Glättungsbürsten eventuell durch die auf sie wirkende Kraft der Glättungsbürsten verfestigt. Die verfestigten Knitter und Falten lassen sich dann anschließend kaum noch entfernen. Außerdem kann der Wäschebehandlungsschrank eine Einrichtung zum gezielten Befeuchten des Kleidungsstücks mittels Dampfs oder eines aus Wasser gebildeten Aerosols aufweisen, das insgesamt auf den durch Aufblasen gespannten Bereich des Kleidungsstücks oder nur im Bereich des Behandlungsmoduls auf dieses aufgetragen wird.

[0021] Weiterhin soll der Wäschebehandlungsschrank für die Glättung eines eine Knopfleiste aufweisenden Kleidungsstücks vorgesehen sein, wobei die Behandlungsbürsten in einem Längsabschnitt, in dem diese eine Knopfleiste des Hemds oder der Bluse überrollen, mit einer sich über den Umfang erstreckenden Ausnehmung versehen sind. Dieser Bereich der Knopfleiste kann folglich geschont werden, und es wird in diesem Bereich eine Knitterbildung, die ihre Ursache darin hat, dass sich die Stofflage an der Knopfleiste verzieht, vermieden. Wenn es sich bei der Behandlungsbürste um eine rotierende Rundbürste oder um eine Breitstreckwalze handelt, können die im Bereich der Knopfleiste des Kleidungsstücks vorgesehenen Borsten weicher ausgebildet sein und eventuell aufgrund ihrer Anordnung auf dem Grundkörper eine Spannung im Bereich der Knopfleiste erzielen, die sich von der in den anderen Bereichen auf das Kleidungsstück übertragene Spannung unterscheidet.

[0022] Weiterhin ist vorgesehen, dass zumindest eine Behandlungsbürste oder zumindest eine Breitstreckwalze eines Behandlungsmoduls vorgesehen ist, die neben einer Funktion als Glättungsbürste die Funktion des Andruckelements übernehmen soll. In diesem Fall würden folglich die Behandlungsbürsten neben ihrer Funktion der Erzeugung einer Spannung am Kleidungsstück auch die Dichtfunktion übernehmen, also die Stofflagen derart aneinanderdrücken, dass ein Luftaustritt aus dem Inneren des Kleidungsstücks verhindert wird. Dadurch kann in vorteilhafter Weise der Aufbau der Einrichtung vereinfacht werden. Dabei ist es aber zweckmäßig, dass die Luftzufuhr an einem Ende des Kleidungsstücks mit diesem verbunden ist, das von dem Ende abgewandt ist, von dem aus das Behandlungsmodul seinen Arbeitsprozess beginnt. Damit wird nämlich erreicht, dass das Kleidungsstück in dem Bereich, in dem die

Glättung mittels des Behandlungsmoduls vorgenommen wird, zuvor bereits durch den Luftdruck gespannt wurde.

[0023] Die einzelne Dichtbürste kann außerdem mit einer Drehzahl zur Erzielung einer vorbestimmten Verfahrensgeschwindigkeit der Andruckeinrichtung angetrieben werden. Die Behandlungsbürsten können paarweise und zueinander beabstandet sowie mit ihren Längsmittelachsen, jeweils in horizontaler oder vertikaler Richtung verlaufend, angeordnet sein. Darüber hinaus können die Behandlungsbürsten auch schräg zu Vertikalen bzw. Horizontalen angeordnet sein.

[0024] Anstelle der rotativ angetriebenen Glättungselemente des oder der Behandlungsmodule können auch Leistenbürsten vorgesehen sein, mit denen aufgrund der Bewegungen des Behandlungsmoduls oder von Bewegungen der Leistenbürsten am Kleidungsstück eine Spannung erzeugt wird. Leistenbürsten weisen einen länglichen, leistenähnlichen Grundkörper auf, welcher an einer Seite mit den Borsten bzw. borstenähnlichen Elementen versehen ist. Insgesamt wird durch ein zumindest einmaliges Entlangfahren des Behandlungsmoduls an dem zu behandelnden Wäschestück unter Kontakt der Behandlungsbürsten oder Breitstreckwalzen mit dem Kleidungsstück dessen Glättung bewirkt.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mit der Behandlungskammer ein Eingangsmagazin und ein Ausgangsmagazin verbunden sind, wobei ein zu behandelndes Kleidungsstück über eine Transportschiene aus einem Eingangsmagazin in die Behandlungskammer überführbar ist. Beim Zuführen des Kleidungsstücks soll sich die zumindest eine Andruckvorrichtung in einer oberen Ausgangsstellung für die anschließende Behandlung befinden. Außerdem soll das Kleidungsstück nach der Behandlung über die Transportschiene in das Ausgangsmagazin gelangen.

[0026] Vorzugsweise startet der Fahrweg der beiden Andruckeinrichtungen und der beiden Behandlungsmodule oberhalb der Aufhängung des Kleidungsstücks und folgt danach im Wesentlichen einer Richtung von oben nach unten, so dass eine Grundspannung in Bezug auf die Aufhängevorrichtung besteht und eine erneute Faltenbildung vermieden werden kann. Nachdem gewünschte Bereiche des Kleidungsstücks in einem Arbeitsgang zunächst aufgeblasen und anschließend geglättet worden sind, fahren die beidseitig desselben verlaufenden Andruckeinrichtungen und die beiden Behandlungsmodule nach unten und in z-Richtung aus dem Bereich des Kleidungsstücks heraus. Dadurch kann eine Kollision des Kleidungsstücks mit den Behandlungsmodulen oder den Andruckelementen und als

Folge davon ein erneutes Verknittern des Kleidungsstücks vermieden werden, wenn dieses anschließend aus dem Behandlungsraum entfernt wird.

[0027] Vorzugsweise sollen Behandlungsbürsten des jeweiligen Behandlungsmoduls, die Bestandteil eines Bürstenpaares sind, rotativ angetriebene Rundbürsten sein. Die Bürstenpaare können dabei derart zueinander angeordnet sein, dass sie einen lokalen Bereich des Kleidungsstückes umschließen, in welchem an der jeweiligen Stofflage eine Spannung erzeugt wird.

[0028] Weiterhin betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschebehandlungsschranks, bei dem die zuvor erläuterten Einrichtungen verwendet werden. Zunächst sollen zu Beginn des Verfahrens an einem zu behandelnden Kleidungsstück die Knöpfe einer Knopfleiste geschlossen werden. Danach wird das Kleidungsstück manuell in die Behandlungskammer gehängt oder ein entsprechend vorbereitetes Kleidungsstück aus dem Eingangsmagazin automatisch in diese transportiert, wonach dessen erste Öffnung mit der Luftzuführeinrichtung verbunden wird. Nach dem Schließen des Wäschebehandlungsschranks und dem Einschalten der Luftzuführeinrichtung werden oberhalb der Aufhängung des Kleidungsstücks befindliche Paare von Andruckelementen und Behandlungsbürsten, die in einem Behandlungsmodul angeordnet sind, vertikal und horizontal in Richtung des Kleidungsstückes verfahren. Die Andruckelemente dichten ein Inneres des Kleidungsstückes in Richtung der zweiten Öffnung ab, während die von der Luftzuführeinrichtung in das Innere des Kleidungsstückes geförderte erwärmte Luft das Kleidungsstück aufbläst. Sodann werden die Andruckelemente und Behandlungsbürsten in Richtung der zweiten Öffnung bewegt und beim Erreichen der zweiten Öffnung von dem Kleidungsstück abgehoben, so dass die Luft aus dem Inneren des Kleidungsstückes entweichen kann. Schließlich werden die Andruckelemente und Behandlungsbürsten wieder in ihre Ausgangsstellung oberhalb der Aufhängung bewegt.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale der unabhängigen Patentansprüche 1 und 2 und der hiervon abhängigen Patentansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus Möglichkeiten, einzelne Merkmale, auch soweit sie aus den Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen oder unmittelbar aus den Zeichnungen hervorgehen, miteinander zu kombinieren. Die Bezugnahme der Patentansprüche auf die Zeichnungen durch Verwendung von Bezugszeichen soll den Schutzzumfang der Patentansprüche nicht beschränken.

[0030] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich im Übrigen aus der nachfolgenden Beschreibung und aus der Zeichnung, in der unterschiedliche Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 als schematische Darstellung eine Vorderansicht eines Wäschebehandlungsschranks, in dem sich ein Kleidungsstück zu seiner Behandlung befindet, wobei dieses mit Dichtbürsten von Andruckeinrichtungen und Glättungsbürsten von Behandlungsmodulen im Kontakt ist und einem Inneren des Kleidungsstückes ein Luftstrom zugeführt wird,

Fig. 1A als schematische Darstellung eine Seitenansicht des Wäschebehandlungsschranks nach **Fig. 1**,

Fig. 1 B im Maßstab vergrößert, eine Borstenanordnung, die alternativ für die Dichtbürsten der **Fig. 1** vorgesehen sein kann,

Fig. 2 eine Teilansicht auf ein Ende eines stark geknitterten bzw. mit Falten versehenen Kleidungsstückes, wobei diese Knitter- bzw. Faltenbildung auch als makroskopische Falten bezeichnet wird,

Fig. 2A eine Teilansicht des Kleidungsstückes nach **Fig. 2**, nachdem dieses unmittelbar mittels Glättungsbürsten oder Breitstreckwalzen einem Behandlungsprozess unterzogen wurde,

Fig. 2B eine Ansicht des Kleidungsstückes nach **Fig. 2**, nachdem dieses zunächst mittels eines in seinem Inneren erzeugten Luftdruck aufgeblasen wurde,

Fig. 2C eine Ansicht des Kleidungsstückes nach **Fig. 2**, wobei dieses im Anschluss an den Prozessschritt nach **Fig. 2B** mittels eines Behandlungsmoduls behandelt wird,

Fig. 2D eine Ansicht des Kleidungsstückes nach **Fig. 2**, in seinem geglätteten Zustand, nachdem die Prozessschritte gemäß den **Fig. 2B** und **Fig. 2C** durchgeführt wurden,

Fig. 3 als schematische Darstellung den Wäschebehandlungsschrank nach **Fig. 1**, wobei sich das Bekleidungsstück in seinem noch feuchten Ausgangszustand mit Knittern befindet,

Fig. 3A eine Seitenansicht des Wäschebehandlungsschranks nach **Fig. 3**,

Fig. 4 den Wäschebehandlungsschrank nach **Fig. 3**, wobei Luft aus einem Luftgebläse in das Kleidungsstück strömt, so dass sich Ärmel von einem Rumpf desselben wegbewegen,

Fig. 4A eine Seitenansicht des Wäschebehandlungsschranks nach **Fig. 4**,

Fig. 5 den Wäschebehandlungsschrank nach **Fig. 3**, wobei ein Verfahrenweg der Andruckeinrichtungen, die als Dichtbürsten ausgebildet sind, dargestellt ist,

Fig. 5A eine Seitenansicht des Wäschebehandlungsschranks nach **Fig. 5**,

Fig. 6 die Andruckeinrichtungen und die diesen in Bearbeitungsrichtung nachgeordneten Behandlungsmodule in einer Position im oberen Bereich des Kleidungsstücks,

Fig. 6A eine Seitenansicht der Anordnung nach **Fig. 6**,

Fig. 7 die Andruckeinrichtungen und die Behandlungsmodule in einer Position im mittleren Bereich des Kleidungsstücks,

Fig. 7A eine Seitenansicht der Anordnung nach **Fig. 7**,

Fig. 8 die Andruckeinrichtungen und die Behandlungsmodule in einer Position im unteren Bereich des Kleidungsstücks,

Fig. 8A eine Seitenansicht der Anordnung nach **Fig. 8**,

Fig. 9 die Andruckeinrichtungen und die Behandlungsmodule in einer Position im untersten Bereich des Kleidungsstücks,

Fig. 9A eine Seitenansicht der Anordnung nach **Fig. 9**, wobei erkennbar ist, dass die Andruckeinrichtungen vom Kleidungsstück weg bewegt werden,

Fig. 10 die Behandlungsmodule in einer Position, in der sie sich unterhalb des Kleidungsstücks befinden,

Fig. 10A eine Seitenansicht der Anordnung nach **Fig. 10**, wobei erkennbar ist, dass die Luft aus dem Kleidungsstück entweichen kann,

Fig. 11 eine für die Dichtbürsten oder Glättungsbürsten vorgesehene Bürstenanordnung von drei rotierenden Rundbürsten,

Fig. 12 eine für die Dichtbürsten oder Glättungsbürsten vorgesehene Bürstenanordnung eines Paares rotierender Rundbürsten,

Fig. 13 eine für die Dichtbürsten oder Glättungsbürsten vorgesehene Bürstenanordnung eines Paares Leistenbürsten,

Fig. 14 eine Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsmöglichkeit einer Andruckeinrichtung oder eines Behandlungsmoduls, das als Breitstreckwalze ausgebildet ist,

Fig. 14A eine vergrößerte Teilansicht an einem Umfangsbereich der Breitstreckwalze in **Fig. 15**,

Fig. 15 eine Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform eines Glättungselements,

Fig. 16 als schematische Darstellung eine Behandlungskammer eines Wäschebehandlungsschranks mit zwei in diesem über Portale geführten Behandlungsmodulen, wobei in der Behandlungskammer oberhalb des Hemds ein Luftgebläse angeordnet ist,

Fig. 17 eine Vorderansicht eines zu behandelnden Hemds,

Fig. 17A einen Schnitt durch das Hemd in **Fig. 17** gemäß Linie A - A,

Fig. 17B eine Definition der Lage des zu behandelnden Hemds in der Behandlungskammer und somit der Verstellbewegungen des Behandlungsmoduls in x-, y- und z-Richtung,

Fig. 18 eine Vorderansicht des zu behandelnden Hemds unter Angabe der Richtungen, in denen Spannungen erzeugt werden,

Fig. 18A einen Schnitt durch das Hemd in **Fig. 18** gemäß Linie A - A unter Angabe der Richtungen der Andruckkräfte, denen der im Hemd aufgebaute Druck entgegenwirkt,

Fig. 18B einen Schnitt durch das Hemd in **Fig. 18** gemäß Linie A - A unter Angabe der Richtung der in Umfangsrichtung bzw. tangential wirkenden Kräfte,

Fig. 19 ein Ausführungsbeispiel eines Behandlungsmoduls, das drei rotierende Glättungsbürsten aufweist, und

Fig. 20 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Wäschebehandlungsschranks mit zwei in diesem über Portale geführten Behandlungsmodulen, an denen jeweils als Behandlungsbürsten oder Breitstreckwalzen ausgebildete Glättungselemente rechtwinklig zueinander angeordnet sind.

[0031] In den **Fig. 1** und **Fig. 1A** ist mit 1 ein Wäschebehandlungsschrank bezeichnet, der eine Behandlungskammer 2 umschließt, wobei diese über eine nicht näher dargestellte Aufhängevorrichtung, beispielsweise einen Kleiderbügel, ein Kleidungsstück 3 in Form eines Hemds 4 aufnimmt, dessen Behandlung in der vorliegenden Darstellung gerade durchgeführt wird. Weiterhin ist in der Behandlungskammer 2 ein Luftgebläse 5 angeordnet, das sich in einer Position oberhalb des Hemds 4 befindet und dabei mit der Aufhängevorrichtung verbindbar sein kann. Es besteht darüber hinaus auch die Möglichkeit, ein Luftgebläse außerhalb des Wäschebehandlungsschranks 1 vorzusehen und die Luft über eine Luftleitung an diese Stelle zu leiten. Darüber hinaus weist der Wäschebehandlungsschrank 1 auch eine Belüftung auf, durch die eine

Trocknung des Kleidungsstücks 3 erzielt werden kann.

[0032] Während eines im Wäschebehandlungsschrank 1 durchgeführten Behandlungsprozesses zur Glättung des Hemds 4 wird über eine als Lufteintrittsöffnung 6 dienende erste Öffnung 7 dessen Innerem ein aus erwärmter Luft bestehender Luftstrom aus dem Luftgebläse 5 zugeführt. Die erste Öffnung 7 kann bei dem Hemd 4 durch einen Halsausschnitt 8 gebildet sein. Da ein Rumpf 9 des Hemds 4 nach unten offen ist und von dem Inneren des Hemds 4 außerdem Öffnungsquerschnitte von Ärmeln 10 ausgehen, kann sich in diesem keine Luft aus dem Luftgebläse 5 sammeln, um einen gewünschten Luftdruck, der höher ist als der Normaldruck, aufzubauen. Die vorgenannten Öffnungsquerschnitte am unteren Ende des Rumpfes 9 und an den Enden der Ärmel 10 werden nachfolgend allgemein als zweite Öffnungen 11 bezeichnet. Damit die Luft nicht ungehindert über diese zweiten Öffnungen 11 entweichen kann, sind Andruckeinrichtungen 12 und 13 vorgesehen, die aus einem Paar Dichtbürsten 14 und 15 besteht, die, einander in einer Ebene gegenüberliegend, mit der jeweiligen Stofflage 16 und 17 des Hemds 4 zusammenwirken und diese dichtend aufeinanderdrücken.

[0033] Wie der **Fig. 1** weiterhin zu entnehmen ist, sollen sich die Dichtbürsten 14 und 15 innerhalb der Behandlungskammer 2 soweit axial erstrecken, dass das Hemd 4 nicht nur im Bereich seines Rumpfes 9 sondern zusätzlich auch im Bereich der Ärmel 10 nach unten hin abgedichtet ist. Daher kann die sich im Inneren des Hemds 4 sammelnde Luft den oberen Teil desselben aufblähen, wodurch Knitter und Falten, die sich beim Waschen des Hemds 4 gebildet haben, entfernt werden können. Die Dichtbürsten 14 und 15 sind mit schräg verlaufenden Borstenanordnungen 18 und 19 versehen, die beidseitig einer Quermittellebene 20 der jeweiligen Dichtbürste 14 oder 15 einen gegenläufigen Verlauf aufweisen, so dass diese beim Abrollen auf der jeweiligen Oberfläche der Stofflage 16 oder 17 jeweils eine in axialer Richtung wirkende Kraft an der Stofflage 16 oder 17 erzeugen können.

[0034] Die **Fig. 1B** zeigt eine alternative Ausführungsform einer Dichtbürste, die mit 14' bezeichnet ist. Diese weist über ihre gesamte Länge drei unterschiedliche Borstenanordnungen 18', 18'' und 18''' auf. Bei den beiden äußeren Borstenanordnungen 18' und 18''' verlaufen die Borsten derart am Umfang der Dichtbürste 14', dass die Stofflage des Hemds 4 in der angegebenen Drehrichtung der Dichtbürste 14' axial nach außen gespannt werden kann. Eine mittlere Borstenanordnung 18'', die pfeilartig in der Quermittellebene 20 der Dichtbürste 14' verläuft, soll im Bereich einer Knopfleiste 21 mit der Stofflage zusam-

menwirken und diese zur Mitte hin spannen, wie Pfeile in der **Fig. 1 B** erkennen lassen.

[0035] Weiterhin verlaufen, wie die **Fig. 1** und **Fig. 1A** erkennen lassen, parallel zu den Dichtbürsten 14 und 15 Behandlungsbürsten 22 und 23 von zwei Behandlungsmodulen 24 und 25. Diese Behandlungsbürsten 22 und 23 weisen ebenfalls schräg verlaufende Borstenanordnungen 26 und 27 auf, die in der gleichen Weise wirken sollen wie die zuvor erläuterten Borstenanordnungen der Dichtbürsten 14 und 15. Während die Dichtbürsten 14 und 15, wie die **Fig. 1A** zeigt, die Stofflagen 16 und 17 aneinanderdrücken und auf der Oberfläche der Stofflage 16 bzw. 17 abrollen, üben die Behandlungsbürsten 22 und 23 nur eine geringe Kraft auf die jeweilige Stofflage 16 oder 17 aus, der der Druck im Inneren des Hemds 4 derart entgegengerichtet ist, so dass diese nicht aneinander liegen. Die rotierenden Behandlungsbürsten 22 und 23 werden dabei angetrieben, um mechanisch an der jeweiligen Stofflage 16 bzw. 17 eine Spannung zu erzeugen.

[0036] Durch Pfeile 28 wird verdeutlicht, wie außerdem der im oberen Teil des Hemds 4 wirkende Luftdruck eine Spannung auf den Stoff des Hemdes 4 ausübt. Weitere Pfeile 29 und 30, die jeweils den Bewegungsrichtungen der Dichtbürsten 14 und 15 und der Behandlungsbürsten 22 und 23 zugeordnet sind, verdeutlichen, dass sich die Andruckeinrichtungen 12 und 13 sowie die Behandlungsmodule 24 und 25 während des Glättungsprozesses nach unten bewegen. Dabei rollen die Dichtbürsten 14 und 15 nur an der Oberfläche der beiden Stofflagen 16 und 17 ab, während die Behandlungsbürsten 22 und 23 derart angetrieben werden, dass die Borstenanordnungen 26 und 27 eine Spannung an der jeweiligen Oberfläche erzeugen.

[0037] In der **Fig. 2** ist ein Abschnitt eines stark verknitterten bzw. Falten aufweisenden Hemds 4 von seinem Ende her gezeigt, wobei sich diese Knitter und Falten, die auch als makroskopische Falten bezeichnet werden, an dem Hemd 4 während des vorangegangenen Waschvorgangs gebildet haben. Würde man nun dieses noch feuchte oder bereits trockene Hemd 4 direkt mittels einer Bürste oder Walze durch einen äußeren Druck beaufschlagen, so würde dies, wie in der **Fig. 2A** dargestellt, zu einem Verpressen und somit Verfestigen der Knitter und Falten führen. Es besteht anschließend kaum noch eine Möglichkeit, diese verpressten Knitter und Falten wieder aus dem Hemd zu entfernen.

[0038] Daher soll der in **Fig. 2** gezeigte Stoff des Hemdes 4 zunächst in einem ersten Verfahrensschritt durch einen Luftdruck im Inneren des Hemds 4 vorgeglättet werden, wobei bei Anwendung dieses Verfahrensschrittes das Ergebnis gemäß der **Fig. 2B** erzielt wird. Anschließend soll dann diese vorgeglät-

tete Stofflage mittels der Behandlungsbürsten 22, 23, eventuell unter Zuführung von Dampf, einem Glättungsprozess unterzogen werden, wodurch in vorteilhafter Weise das Arbeitsergebnis der in der **Fig. 2D** gezeigte Stoff des Hemds 4 sein wird, der frei von Knittern oder Falten ist.

[0039] Anhand der nachfolgend erläuterten **Fig. 3, Fig. 3A, Fig. 4, Fig. 4A, Fig. 5, Fig. 5A, Fig. 6, Fig. 6A, Fig. 7, Fig. 7A, Fig. 8, Fig. 8A, Fig. 9, Fig. 9A, Fig. 10** und **Fig. 10 A** soll die Behandlung des als Hemd 4 ausgebildeten Kleidungsstücks im Einzelnen verdeutlicht werden, wobei die Andruckeinrichtungen 12 und 13 sowie die Behandlungsmodule 24 und 25 jeweils innerhalb der Behandlungskammer 2 unterschiedliche Arbeitsstellungen bzw. Positionen einnehmen.

[0040] In den **Fig. 3** und **Fig. 3A** befindet sich das über die Aufhängevorrichtung in der Behandlungskammer 2 aufgehängte Hemd 4 in einem Zustand nach einem Waschvorgang und weist somit eine Restfeuchte sowie in erheblichem Maße Knitter und Falten auf. Das Luftgebläse 5 nimmt bereits zum Hemd 4 eine Lage ein, in der es Luft in den Halsausschnitt 8, der die Lufteintrittsöffnung 6 bzw. ersten Öffnung 7 bildet, fördern könnte.

[0041] Nach den **Fig. 4** und **Fig. 4A** fördert dann das Luftgebläse 5 über die erste Öffnung 7, also den Halsausschnitt 8 erwärmte Luft in das Innere des Hemds 4, wobei diese Luft zunächst noch über die zweiten Öffnungen 11 aus dem Hemd 4 austreten kann, ohne in diesem einen Druck aufzubauen. Durch den Luftstrom werden nur die Ärmel 10 von dem Rumpf 9 des Hemds 4 weg bewegt, was durch Pfeile 30 verdeutlicht werden soll. Außerdem befinden sich die beiden Dichtbürsten 14 und 15 und zwei Behandlungsbürsten 32 und 33, wie die **Fig. 4A** verdeutlicht, in ihren Ausgangsstellungen, um den Behandlungsprozess zu beginnen.

[0042] Nach der **Fig. 4** und den nachfolgenden **Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9** und **Fig. 10** ist die jeweils dargestellte Behandlungsbürste 32, 33 im Gegensatz zu den in der **Fig. 1** gezeigten Behandlungsbürste 22 mit unterschiedlichen Borstenanordnungen 34 und 35 versehen. Die Borstenanordnung 34 der Behandlungsbürsten 32 und 33 stimmt dabei allerdings mit der zuvor erläuterten überein, d.h., die Borsten sind auf den Behandlungsbürsten 32 und 33 mit einem schrägen Borstenverlauf angeordnet, während im Rahmen der Borstenanordnung 35 die Borsten jeweils in einer Querebene der Behandlungsbürste 32 über deren Umfang verlaufen. Dadurch soll in den entsprechenden Bereichen vermieden werden, dass auf das Hemd 4 Kräfte in Längsrichtung der Behandlungsbürsten 32 und 33 ausgeübt werden.

[0043] In den **Fig. 5** und **Fig. 5A** wird durch Pfeile 36 verdeutlicht, über welchen Verfahrensweg die Dichtbürsten 14 und 15 aus ihrer Ausgangsstellung bis in einen Bereich unterhalb eines Hemdenkragens 37 bewegt werden. Dieser Bewegung folgen anschließend auch die Behandlungsbürsten 32 und 33, so dass gemäß den **Fig. 6** und **Fig. 6A** die Dichtbürsten 14 und 15 ihre Dichtfunktion übernehmen, während die Behandlungsbürsten 32 und 33 die aufgeblähten Stofflagen 16 und 17 bearbeiten. Zusätzlich zu den Behandlungsbürsten 32 und 33 können auf dem Behandlungsmodul 24 weitere kürzer ausgebildete angeordnet sein, die die seitlich neben dem Halsausschnitt liegenden Schulterbereiche glättet. Außerdem kann die auf der Rückseite des Hemds 4 vorgesehene Behandlungsbürste 33 bereits unmittelbar unterhalb des Kragens zur Glättung auf die Stofflage 17 aufsetzen.

[0044] Die **Fig. 7** und **Fig. 7A** zeigen eine Position der Dichtbürsten 14 und 15 sowie der Behandlungsbürsten 32 und 33 in einem mittleren Bereich des Hemds 4, wobei wiederum durch Pfeile 38 verdeutlicht wird, in welcher Richtung die durch den Luftdruck und die Abrollbewegungen der Dichtbürsten 14 und 15 sowie der Behandlungsbürsten 32 und 33 erzeugten Spannungen wirken. Bewegen sich die Dichtbürsten 14 und 15 sowie die Behandlungsbürsten 32 und 33 nun weiter nach unten, so gelangen sie in eine Position gemäß den **Fig. 8** und **Fig. 8A**, in der sich die Dichtbürsten 14 und 15 im unteren Bereich des Hemds 4 befinden. Auch hier wird wieder durch die Pfeile 38 verdeutlicht, in welchen Richtungen im Hemd 4 zur Glättung desselben Spannungen erzeugt werden.

[0045] Nach den **Fig. 9** und **Fig. 9A** haben die Dichtbürsten 14 und 15 einen unteren Saum 39 des Hemds 4 sowie Enden der Ärmel 10 erreicht. Daher bewegen sich die Dichtbürsten 14 und 15 nach außen und schaffen einen ausreichenden Platz für die nachfolgenden Behandlungsbürsten 32 und 33. Aufgrund dieser Bewegung der Dichtbürsten 14 und 15 wird im unteren Bereich der Behandlungskammer 2 Platz gespart, der anderenfalls, wenn die Dichtbürsten 14 und 15 noch weiter nach unten bewegt werden würden, erforderlich wäre.

[0046] Schließlich haben gemäß den **Fig. 10** und **Fig. 10 A** die Behandlungsbürsten 32 und 33 ebenfalls den unteren Saum 39 des Hemds 4 erreicht, und nachdem bereits die Dichtbürsten 14 und 15 außer Eingriff mit dem Hemd 4 gebracht sind, kann die Luft aus dem Kleidungsstück entweichen und der Glättungsprozess ist abgeschlossen.

[0047] Aus der **Fig. 11** geht eine weitere Ausführungsform der Erfindung hervor, bei der in nicht näher dargestellten Rahmen der Andruckeinrichtungen 12 und 13 insgesamt drei Dichtbürsten 40, 41

und 42 in Form von rotierenden Rundbürsten angeordnet sind, die sich beidseitig des zu behandelnden Kleidungsstücks 3 gegenüberliegen und dabei zueinander Bürstenpaare bilden. Dabei sorgt die Dichtbürste 40 sowohl mit der Dichtbürste 41, als auch mit der Dichtbürste 42 für einen beidseitigen Kontakt mit dem Kleidungsstück 3. Die Dichtbürsten 40, 41 und 42 werden dabei mittels der in z-Richtung bewegten Rahmen aufeinander zu bewegt. Das Kleidungsstück 3 ist mittels einer Aufhängevorrichtung, die in Übereinstimmung mit nachfolgend noch erläuterten Einrichtungen mit 53, 54, 55 bezeichnet ist, in dem Wäschebehandlungsschrank 1 aufgehängt.

[0048] In der **Fig. 12** sind zwei Rundbürsten dargestellt, wie sie als Dichtbürsten 14, 15 oder als Behandlungsbürsten 22, 23 verwendet werden können. Weiterhin zeigt die **Fig. 13** eine entsprechende Anordnung von Leistenbürsten 70, 70', die ebenfalls sowohl als Dichtbürsten oder als Behandlungsbürsten verwendbar sind. Wenn mittels der Leistenbürsten als Behandlungsbürsten am Hemd eine Spannung erzielt werden soll, sind diese vorzugsweise beweglich im Rahmen des Behandlungsmoduls angeordnet und über ein Getriebe verstellbar, wobei dieses zwischen einem Rahmen des Behandlungsmoduls und der jeweiligen Leistenbürste angeordnet ist. Dieses erzeugt mittels der Leistenbürste nach deren Aufsetzen auf das Wäschestück relativ zu diesem eine ziehende Bewegung. Dafür kann die Leistenbürste eine Schwenkbewegung um eine Längsachse ausführen, die vorzugsweise an einer von den Borsten abgewandten Längsseite der Leistenbürste verläuft. Am Ende der Schwenkbewegung soll die Leistenbürste vom Wäschestück abheben und im abgehobenen Zustand wieder in ihre Ausgangslage zurückschwenken.

[0049] Alternativ zur Ausbildung der Andruckeinrichtungen 12, 13 und der Behandlungsmodule 24, 25 als rotierende Bürsten können diese, wie den **Fig. 14**, **Fig. 14A** und **Fig. 15** zu entnehmen ist, als Walzen ausgeführt sein. So zeigen die **Fig. 14** und **Fig. 14A** eine rotierende Breitstreckwalze 43, bei welcher Faserbündel oder Borsten 44, ausgehend von einer Mittelebene 45 der Breitstreckwalze 43, gegenläufig geneigt angeordnet sind. Durch diese Neigungen der Borsten 44 wird erreicht, dass bei dem Kontakt mit dem zu behandelnden Kleidungsstück 3 in Längsrichtung der Breitstreckwalze 43 gerichtete Kräfte auf das Kleidungsstück 3 übertragen werden, wie in der unteren Detailansicht nach der **Fig. 14A** hervorgehoben wird.

[0050] In **Fig. 15** ist eine Andruckeinrichtung 12, 13 oder ein Behandlungsmodul 24, 25 als Walze 46 mit radial abstehenden elastischen Leisten 47 versehen. Diese verlaufen in einer Längsrichtung der Walze 46. Dabei sollen die Leisten vorzugsweise elastische Kanten aufweisen, mit deren Kontaktflächen sie am

Kleidungsstück anliegen oder über dieses streichen. Diese Kanten können gerade oder gewellt ausgeführt sein. Außerdem können an Stelle von mit Borsten versehenen Behandlungsbürsten oder Breitstreckenwalzen auch Walzen mit zylindrischen Schwamm- oder Schaumstoff-Strukturen vorgesehen sein. Bei einer offenzelligen Ausführung kann diese genutzt werden, um Dampf oder Flüssigkeiten zu- oder abzuleiten, was den Glättungsprozess unterstützen kann.

[0051] Nach der **Fig. 16**, in der der Wäschebehandlungsschranks 1 ebenfalls schematisch dargestellt ist, sind gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung der Behandlungskammer 2 ein Eingangsmagazin 48 vorgeschaltet sowie ein Ausgangsmagazin 49 nachgeschaltet. In dem Eingangsmagazin 48 des Wäschebehandlungsgeräts 1 sind dabei mehrere zu behandelnde Kleidungsstücke 50, 51 und 52 an Aufhängevorrichtungen 53, 54 und 55 aufgehängt. In der Behandlungskammer 2 befindet sich das Kleidungsstück 3, das gerade behandelt wird.

[0052] Wenn dessen Behandlung abgeschlossen ist, wird es in das Ausgangsmagazin 49 bewegt, und es kann anschließend aus dem Eingangsmagazin 48 heraus einzeln das nächste Kleidungsstück 50 der Behandlungskammer 2 zugeführt werden, um dieses einzelne Wäschestück 50 dann in der Behandlungskammer 2 einem Glättungsprozess zur Beseitigung von Falten/Knitter zu unterziehen. Bei den Aufhängevorrichtungen 53, 54 und 55 kann es sich um Kleiderbügel handeln, die jeweils ein Kleidungsstück 3, 50, 51, 52 aufnehmen, wobei diese mit einem bis zum Bund des Kleidungsstücks 3, 50, 51, 52 reichenden Spannrahmen versehen sein können. Die Aufhängevorrichtungen 53, 54 und 55 sind sowohl im Eingangsmagazin 48, in der Behandlungskammer 2 als auch im Ausgangsmagazin 49 auf einer Führungsschiene 56 geführt.

[0053] Die **Fig. 17**, **Fig. 17A** und **Fig. 17B** verdeutlichen anhand unterschiedlicher Ansichten bzw. durch einen Schnitt durch das Hemd 4 wie die zuvor angegebenen Lagen und Bewegungsrichtungen zu verstehen sind. Der Schnittdarstellung in der **Fig. 17A** ist zu entnehmen, dass bei der Behandlung eines derartigen Hemds 4 sowohl im Rumpfbereich 9 als auch im Bereich der Ärmel 10 von den entsprechenden Andruckeinrichtungen 12, 13 und den Behandlungsmodulen 24, 25 zwei Stofflagen 16 und 17 zu behandeln sind.

[0054] Weiterhin wird anhand der **Fig. 17B** durch die dem Wäschebehandlungsschrank 1 und folglich dem darin aufgehängten Hemd 4 zugeordneten Richtungen verdeutlicht, wie hierbei die zuvor beschriebenen Lage und die Bewegungsrichtungen der Andruckeinrichtungen 12, 13 und der Behandlungsmodule 24, 25 einzuordnen sind. Bei den Bewegungen oder

einer Lage in x-Richtung handelt es sich, wie in einem Koordinatensystem üblich, um eine horizontale Richtung bzw. Achse, in der y-Richtung ist diese vertikal und in der z-Richtung räumlichen horizontal.

[0055] Außerdem sind in den **Fig. 18**, **Fig. 18A** und **Fig. 18B** die Bewegungsrichtungen der Behandlungsbürsten 22 und 23 am Rumpf 9 des aufgeblasenen Hemds 4 dargestellt. Nach der **Fig. 18** in Verbindung mit der **Fig. 18B** handelt es sich dabei um erste Bewegungen, die in einer Bewegungsbahn tangential zum Rumpf 9 ausgeführt werden, wobei im Anschluss daran eine zweite Verstellbewegung der Behandlungsbürsten 22 und 23 in vertikaler Richtung erfolgt, um bei der anschließenden Behandlung wieder eine tangentielle Bewegung auszuführen. Dabei wird, wie in der **Fig. 18A** dargestellt, zum einen im Inneren des Rumpfes 9 ein Luftdruck aufgebaut, dem von außen eine Kraft der Behandlungsbürsten 22 und 23 entgegenwirkt.

[0056] Des Weiteren zeigt die **Fig. 19** ein Behandlungsmodul 57 entsprechend einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, die ebenfalls bei dem Wäschebehandlungsgeräts 1 aus **Fig. 1** zur Anwendung kommen kann. Dabei sind in einem Rahmen 57a des Behandlungsmoduls 57 neben einer in x-Richtung orientierten rotierbaren Behandlungsbürste 58 beidseitig dazu noch rotierbare Behandlungsbürsten 59 und 60 vorgesehen, die jeweils zur x-y-Richtung schräg liegend angeordnet sind. Während die Behandlungsbürste 58 zum Glätten des Brust- und Bauchbereichs des Hemds 4 dient, sind die schräg verlaufenden Behandlungsbürsten 59 und 60 jeweils für ein Glätten der Ärmel 10 und eines Schulterbereichs vorgesehen. Ein derartiges Behandlungsmodul 57 kann gemeinsam mit der erfindungsgemäßen Einrichtung zu Aufblasen eines Kleidungsstückes verwendet werden.

[0057] Bei dem Wäschebehandlungsschrank 1 nach den **Fig. 20** und **Fig. 20A** sollen Behandlungsmodule 61, 61' in der Behandlungskammer 2 über ein Portal 62 geführt sein, das aus vertikalen Portalschienen 62a und rechtwinklig zu diesen verlaufenden, also horizontalen Portalschienen 62b besteht. Identisch dazu ist ein auf der Rückseite des Hemds 4 verlaufendes Portal 63 mit Portalschienen 63a und 63b ausgeführt. Mit Hilfe der beiden Portale 62 und 63 wird ein Mehrachssystem geschaffen, über das die Behandlungsmodule 61, 61' sowohl in x- als auch in y-Richtung verstellt werden können. Wie den **Fig. 20** und **Fig. 20A** weiterhin entnommen werden kann, sollen an den vertikalen Portalschienen 62a und 63a ein Paar Dichtbürsten 64, 64' geführt sein.

[0058] Die dabei verwendeten Behandlungsmodule 61 und 61' weisen ein aus mehreren rechtwinklig

zueinander angeordneten Behandlungsbürsten 65 und 66 bestehendes Glättungselement 67 auf, wobei die jeweils parallel zueinander angeordneten Behandlungsbürsten 65 und 66 einen Bürstenkranz 68 bilden und somit auf dem Hemd 4 einen rechteckigen Bereich 69 umschließen. Im Zuge einer Bewegung der beiden Behandlungsmodule 61, 61' in einer x- oder einer y-Richtung übertragen die Behandlungsbürsten 65 und 66 dabei in dem rechteckigen Bereich 69 Spannungen auf das Hemd 4 und sorgen dadurch für eine Glättung desselben.

Bezugszeichenliste

1	Wäschebehandlungsschrank
2	Behandlungskammer
3	Kleidungsstück
4	Hemd
5	Luftgebläse
6	Lufteintrittsöffnung
7	erste Öffnung
8	Halsausschnitt in 4
9	Rumpf von 4
10	Ärmel von 4
11	zweite Öffnung
12	Andruckeinrichtung
13	Andruckeinrichtung
14	Dichtbürste
14'	Dichtbürste
15	Dichtbürste
16	Stofflage
17	Stofflage
18	Borstenanordnung
18'	Borstenanordnung
18''	Borstenanordnung
18'''	Borstenanordnung
19	Borstenanordnung
20	Quermittelebene von 15
21	Knopfleiste
22	Behandlungsbürste
23	Behandlungsbürste
24	Behandlungsmodul
25	Behandlungsmodul
26	Borstenanordnung
27	Borstenanordnung

28	Pfeile für Luftströmung	62b	Portalschiene
29	Pfeile für Bewegung von 14 und 15	63	Portal
30	Pfeile für Bewegung von 22 und 23	63a	Portalschiene
31	Pfeile für Bewegung von 10	63b	Portalschiene
32	Behandlungsbürste	64	Dichtbürste
33	Behandlungsbürste	64'	Dichtbürste
34	schräge Borstenanordnung	65	Behandlungsbürste
35	Borstenanordnung auf gleicher Umfangsebene	66	Behandlungsbürste
36	Pfeile für Fahrweg	67	Glättungselement
37	Hemdenkragen	68	Bürstenkranzes
38	Pfeile für Spannungen	69	rechteckiger Bereich
39	unterer Saum von 4	70	Leistenbürste
40	Dichtbürste	70'	Leistenbürsten
41	Dichtbürste		
42	Dichtbürste		
43	Breitstreckwalze		
44	Borsten		
45	Mittelebene von 43		
46	Walze		
47	Leiste von 46		
48	Eingangsmagazin		
49	Ausgangsmagazin		
50	Kleidungsstück		
51	Kleidungsstück		
52	Kleidungsstück		
53	Aufhängevorrichtung		
54	Aufhängevorrichtung		
55	Aufhängevorrichtung		
56	Führungsschiene		
57	Behandlungsmodul		
57a	Rahmen von 57		
58	Behandlungsbürste		
59	schräg verlaufende Behandlungsbürste		
60	schräg verlaufende Behandlungsbürste		
61	Behandlungsmodul		
61'	Behandlungsmodul		
62	Portal		
62a	Portalschiene		

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- WO 2020/084315 A1 [0004, 0015]

Patentansprüche

1. Wäschebehandlungsschrank (1) mit einer Behandlungskammer (2), die zur Aufnahme und Glättung eines zu behandelnden Kleidungsstücks (3, 4) vorgesehen ist, mit einer zum Aufhängen des Kleidungsstücks (3, 4) in der Behandlungskammer (2) dienenden Aufhängevorrichtung (53, 54, 55) und einer zu dessen Glättung vorgesehenen Luftzuführeinrichtung (5), über die zumindest eine als Luft-eintrittsöffnung (6) ausgebildete erste Öffnung (7) des Kleidungsstücks (3, 4) mit Luft beaufschlagt wird, so dass in dessen Inneres ein gezielter Luftstrom förderbar ist, um dieses aufzublasen, wofür zumindest eine zweite Öffnungen (11) im Wesentlichen verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Verschließen der jeweiligen zweiten Öffnungen (11) zumindest eine Andruckeinrichtung (12, 13) vorgesehen ist, die horizontal auf eine dieser benachbarte Stofflage (16, 17) des Kleidungsstücks (3, 4) zu bewegbar ist, dass zumindest eine Anlage zum Anlegen einer zweiten Stofflage (17) des Kleidungsstücks (3, 4) ausgebildet ist, wobei die Anlage der Andruckeinrichtung (12, 13) gegenüberliegend angeordnet ist und dass diese die beiden Stofflagen (16 und 17) in einem zwischen der ersten Öffnung (7) und der zweiten Öffnung (11) liegenden Bereich dichtend aneinanderdrücken.

2. Wäschebehandlungsschrank (1) mit einer Behandlungskammer (2), die zur Aufnahme und Glättung eines zu behandelnden Kleidungsstücks (3, 4) vorgesehen ist, mit einer zum Aufhängen des Kleidungsstücks (3, 4) in der Behandlungskammer (2) dienenden Aufhängevorrichtung (53, 54, 55) und einer zu dessen Glättung vorgesehenen Luftzuführeinrichtung (5), über die zumindest eine als Luft-eintrittsöffnung (6) ausgebildete erste Öffnung (7) des Kleidungsstücks (3, 4) mit Luft beaufschlagt wird, so dass in dessen Inneres ein gezielter Luftstrom förderbar ist, um dieses aufzublasen, wofür zumindest eine zweite Öffnungen (11) im Wesentlichen verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufhängevorrichtung (53, 54, 55) über die zweite Öffnung (11) in das Kleidungsstück (3, 4) eingreift und mit einem Verschlusselement zum Verschließen der zweiten Öffnung (11) versehen ist.

3. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Andruckeinrichtung (12, 13) und die zumindest eine Anlage mit im Wesentlichen gleichen Andruckelementen (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 64, 64', 70, 70') versehen sind.

4. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Andruckelemente (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 64, 64', 70, 70') in der Behandlungskammer (2) in horizontaler

Richtung, d.h., in einer z-Richtung aufeinander zu bewegbar angeordnet sind.

5. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Lage der Andruckelemente (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 64, 64', 70, 70') in der Behandlungskammer (2) vertikal, d.h., in einer y-Richtung verstellbar ist.

6. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Andruckelemente als Dichtbürsten (14, 15, 40, 41, 42, 43, 64, 64'), Dichtleisten (70, 70') oder Dichtwalzen (46) ausgebildet sind.

7. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtbürsten (14, 15, 40, 41, 42, 43, 64, 64') als auf einer Oberfläche des Kleidungsstück (3, 4) abrollende Rundbürsten ausgebildet sind.

8. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Andruckelemente (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 64, 64', 70, 70') sich im Wesentlichen horizontal in der Behandlungskammer (2), d.h., in einer x-Richtung erstrecken.

9. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Andruckelement (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 70, 70') in einer y-Richtung verstellbar ist, wobei diesem, in Verfahrrichtung im Behandlungsprozess gesehen, ein mit zumindest einer Behandlungsbürste (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) oder zumindest einer Breitstreckwalze (43) versehenes Behandlungsmodul (24, 25, 57, 61, 61') nachgeordnet ist.

10. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wäschebehandlungsschrank (1) für die Glättung eines eine Knopfleiste (21) aufweisenden Kleidungsstücks (4) vorgesehen ist, wobei die Behandlungsbürste (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) oder zumindest eine Breitstreckwalze (43) in einem Längsabschnitt, in dem diese die Knopfleiste des Hemds (4) oder der Bluse überrollt, mit einer sich über den Umfang erstreckenden Ausnehmung versehen ist.

11. Wäschebehandlungsschrank nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Behandlungsbürste (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) oder zumindest eine Breitstreckwalze (43) eines Behandlungsmoduls (24, 25, 57, 61, 61') vorgesehen ist, die neben einer Funktion als Glättungsbürste die Funktion des Andruckelements übernimmt.

12. Wäschebehandlungsschranks nach einem der Patentansprüche 1, 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Behandlungskammer (2) ein Eingangsmagazin (48) und ein Ausgangsmagazin (49) verbunden sind, wobei ein zu behandelndes Kleidungsstück (3, 4) über eine Führungsschiene (56) aus dem Eingangsmagazin (48) in die Behandlungskammer (2) überführbar ist, wobei sich die zumindest eine Andruckvorrichtung (12, 13) in eine obere Ausgangsstellung für die anschließende Behandlung verstellt ist, und dass das Kleidungsstück (3, 4) nach der Behandlung über die Führungsschiene (56) in das Ausgangsmagazin (49) gelangt.

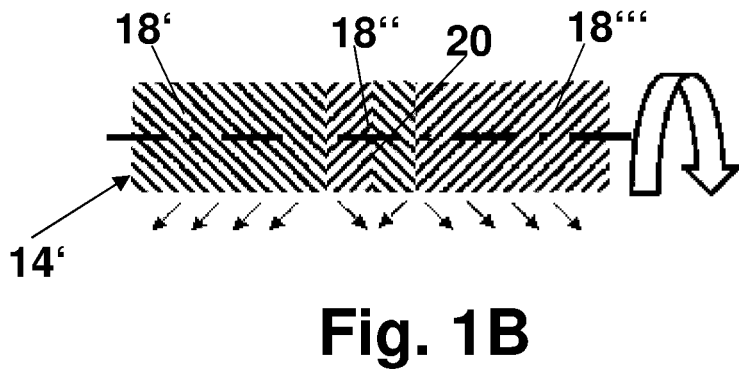
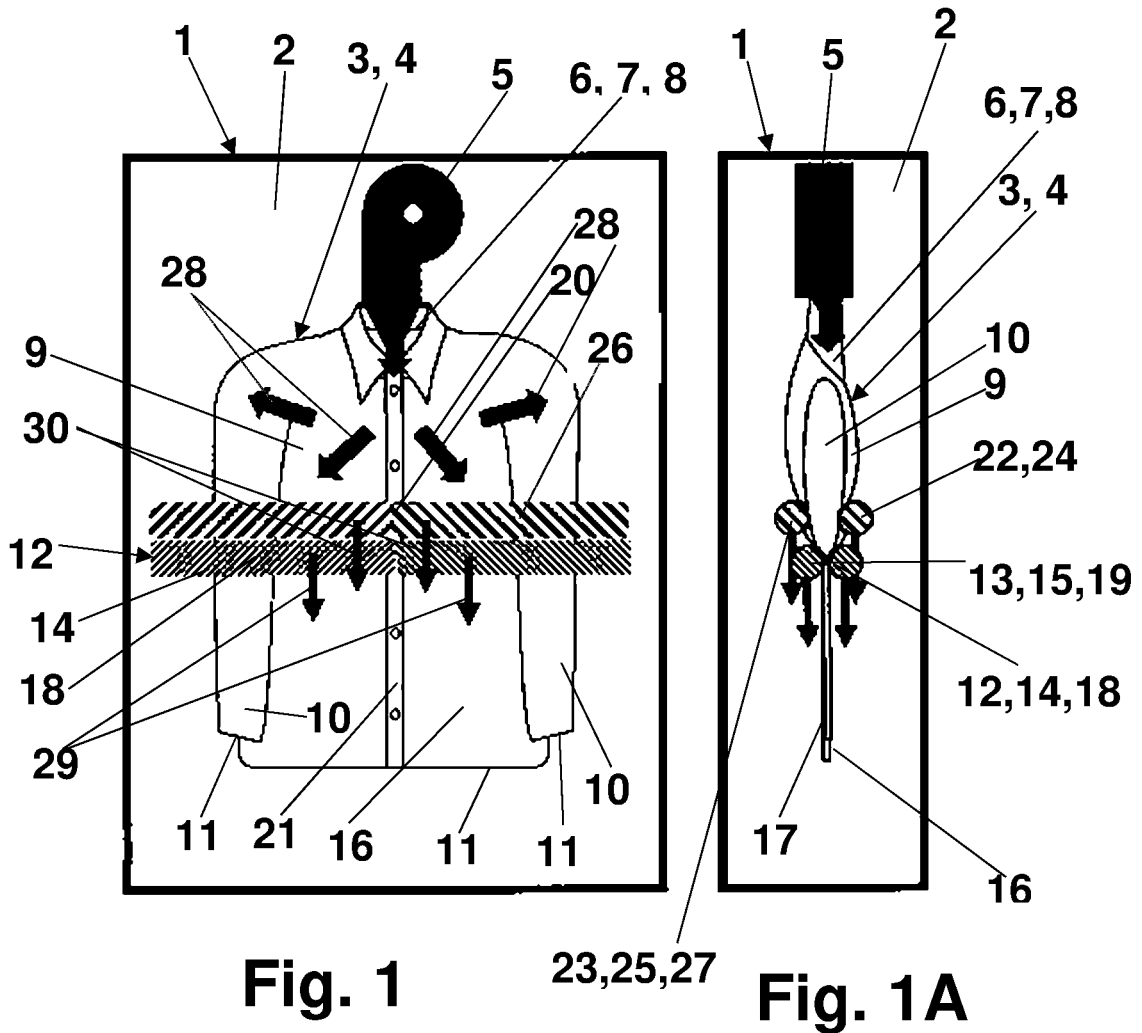
13. Wäschebehandlungsschranks nach Patentanspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Behandlungsbürsten (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) oder Breitstreckwalzen (43), die Bestandteil mindestens eines Bürsten- oder Walzenpaares sind, rotativ angetrieben sind.

14. Verfahren zum Betreiben eines Wäschebehandlungsschranks (1) nach einem der Patentansprüche 1 und 3 bis 13, wobei zunächst an einem zu behandelnden Kleidungsstück (3, 4) die Knöpfe einer Knopfleiste (21) geschlossen werden, dass das Kleidungsstück (3, 4) manuell in die Behandlungskammer (2) gehängt oder ein Kleidungsstück (3, 4) aus dem Eingangsmagazin (48) automatisch in diese transportiert wird und dessen erste Öffnung mit der Luftzuführeinrichtung (5) verbunden wird, dass nach dem Schließen des Wäschebehandlungsschranks (1) und dem Einschalten der Luftzuführeinrichtung (5) oberhalb der Aufhängung (53, 54, 55) des Kleidungsstücks (3, 4) befindliche Paare von Andruckelementen (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 70, 70') und Behandlungsbürsten (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66), die in einem Behandlungsmodul (24, 25, 57, 61, 61') angeordnet sind, vertikal und horizontal in Richtung des Kleidungsstücks (3, 4) verfahren werden, dass die Andruckelemente (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 70, 70') ein Inneres des Kleidungsstückes (3, 4) in Richtung der zweiten Öffnung (11) abdichten, dass die Luftzuführeinrichtung (5) an die erste Öffnung (7) oder die zweite Öffnung (7) des Kleidungsstücks (3, 4) an die Luftzuführeinrichtung (5) fährt und erwärmte Luft in das Innere des Kleidungsstücks (3, 4) leitet und dieses aufbläst, dass die Andruckelemente (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 70, 70') und Behandlungsbürsten (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) in Richtung der zweiten Öffnung (11) bewegt werden und beim Erreichen der zweiten Öffnung (11) von dem Kleidungsstück (3, 4) abheben, so dass die Luft aus dem Inneren des Kleidungsstücks (3, 4) entweichen kann und dass die Andruckelemente (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 70, 70') und Behandlungsbürsten (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) wieder in ihre Ausgangsstellung oberhalb der Aufhängung (53, 54, 55) bewegt werden.

15. Verfahren nach Patentanspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kleidungsstück (3, 4) im Zuge des Glättungsprozesses mit den Andruckelementen (14, 15, 40, 41, 42, 43, 46, 70, 70') und Behandlungsbürsten (22, 23, 58, 59, 60, 65, 66) mindestens einmal in Kontakt gebracht wird.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



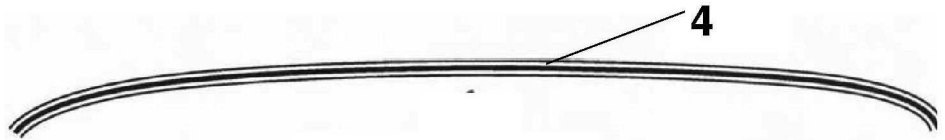
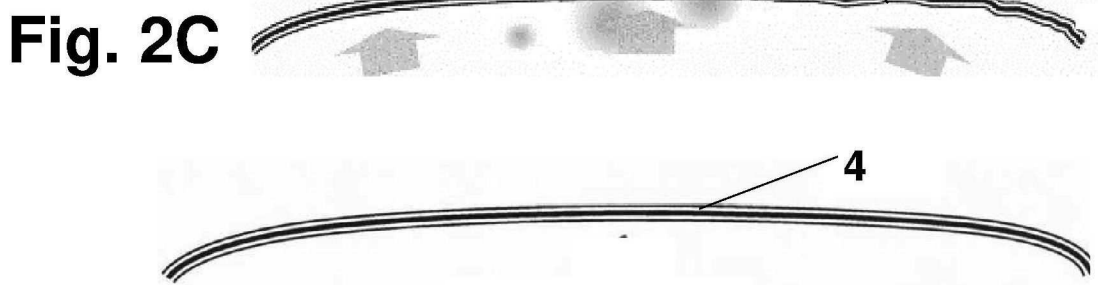
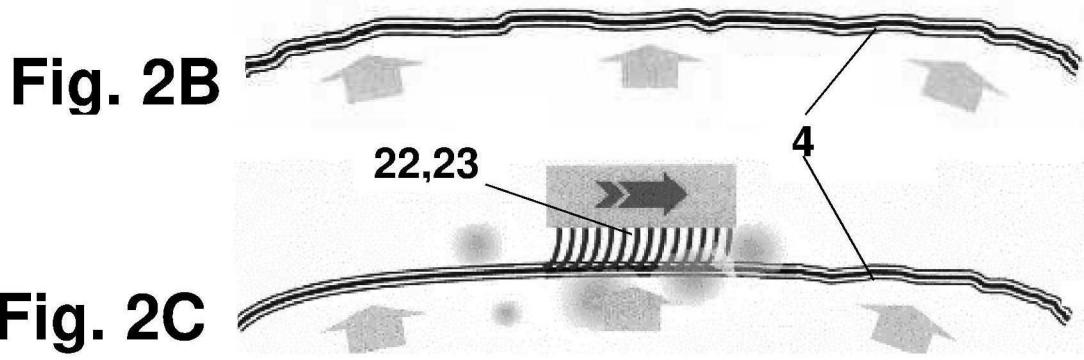
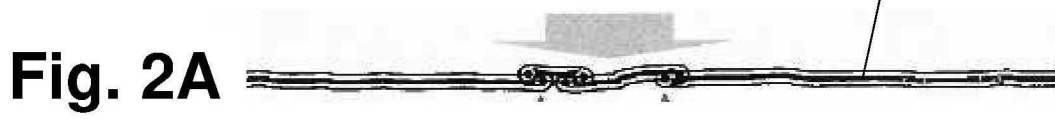
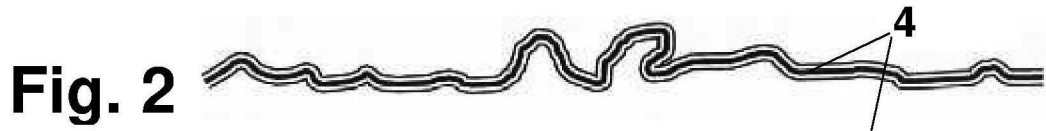


Fig. 2D

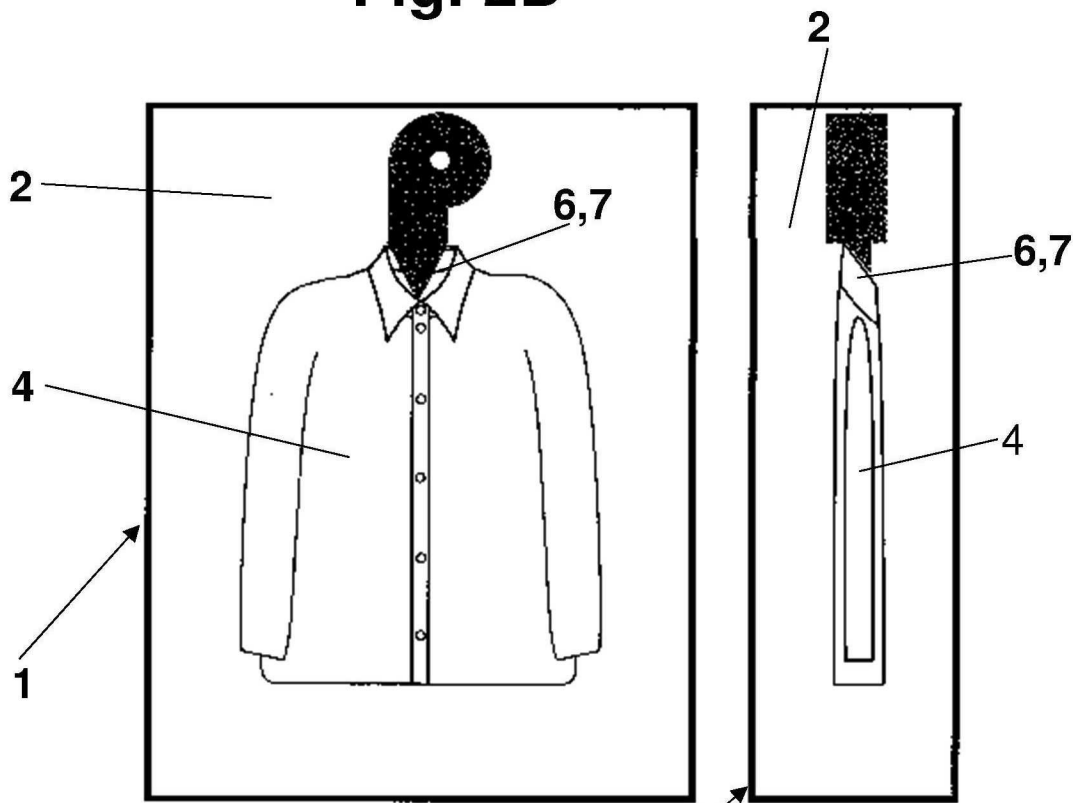


Fig. 3

Fig. 3A

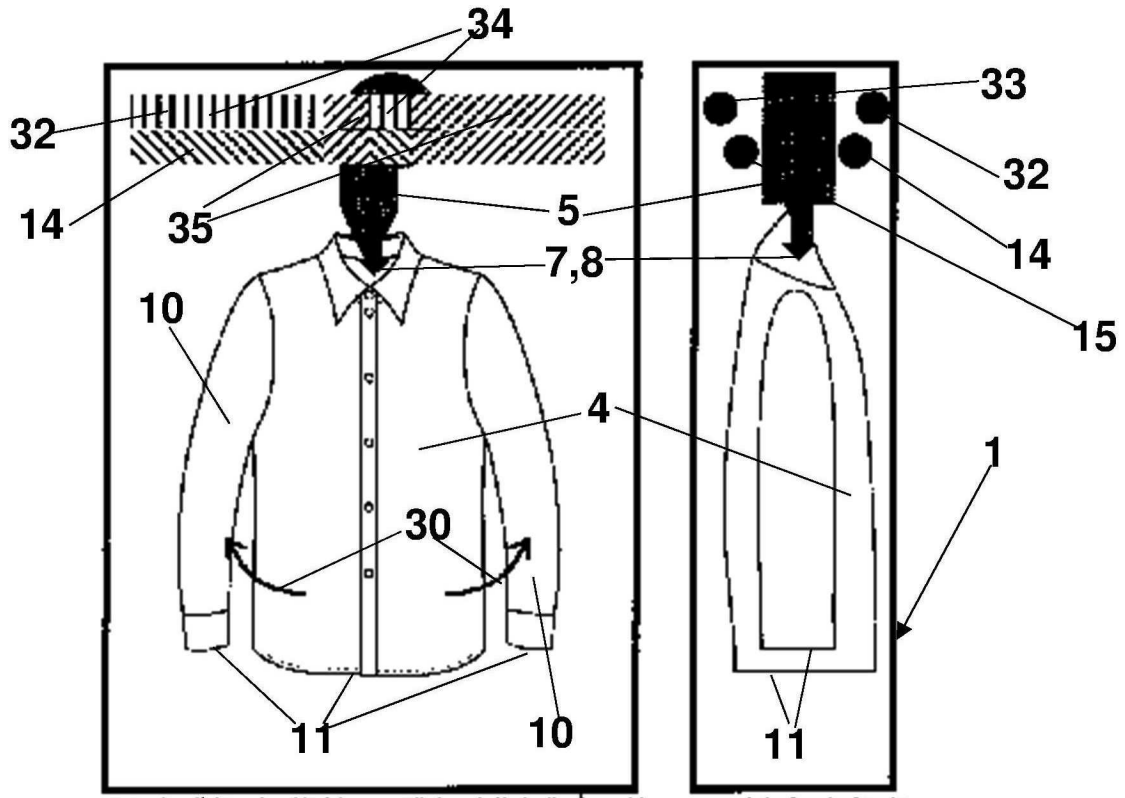


Fig. 4

Fig. 4A

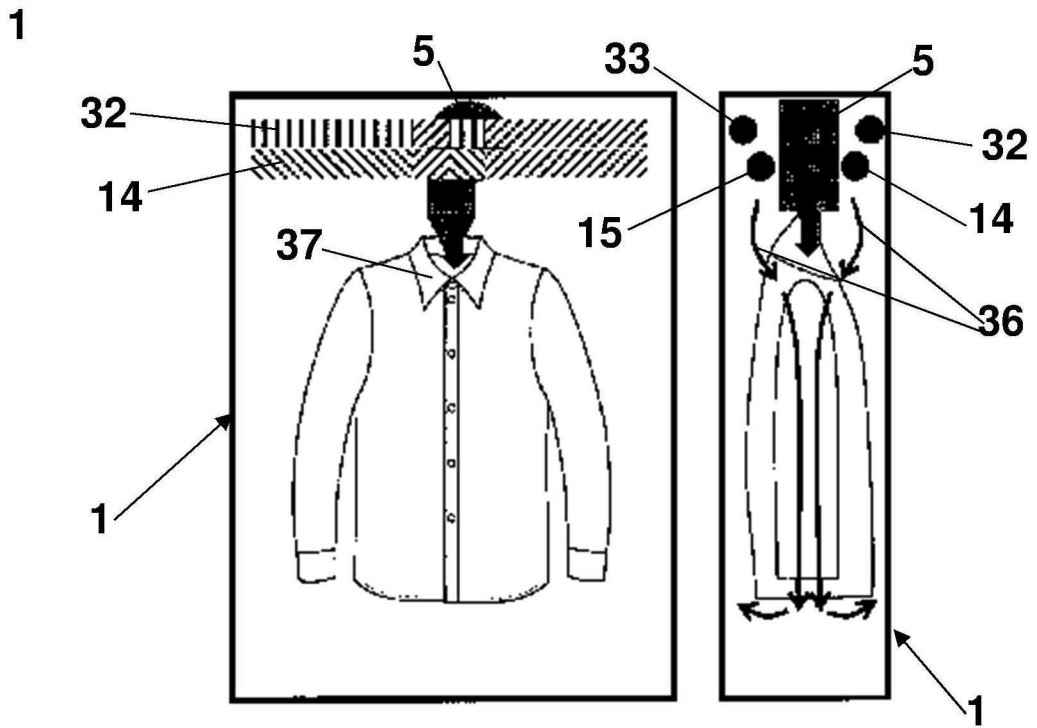


Fig. 5

Fig. 5A

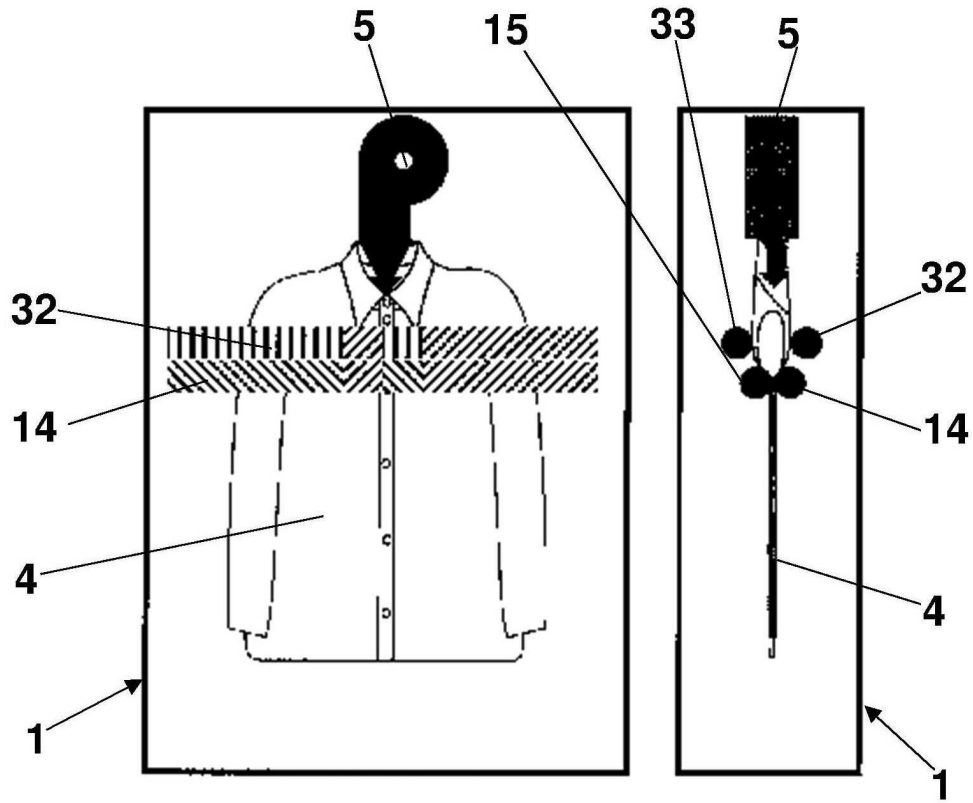


Fig. 6

Fig. 6A

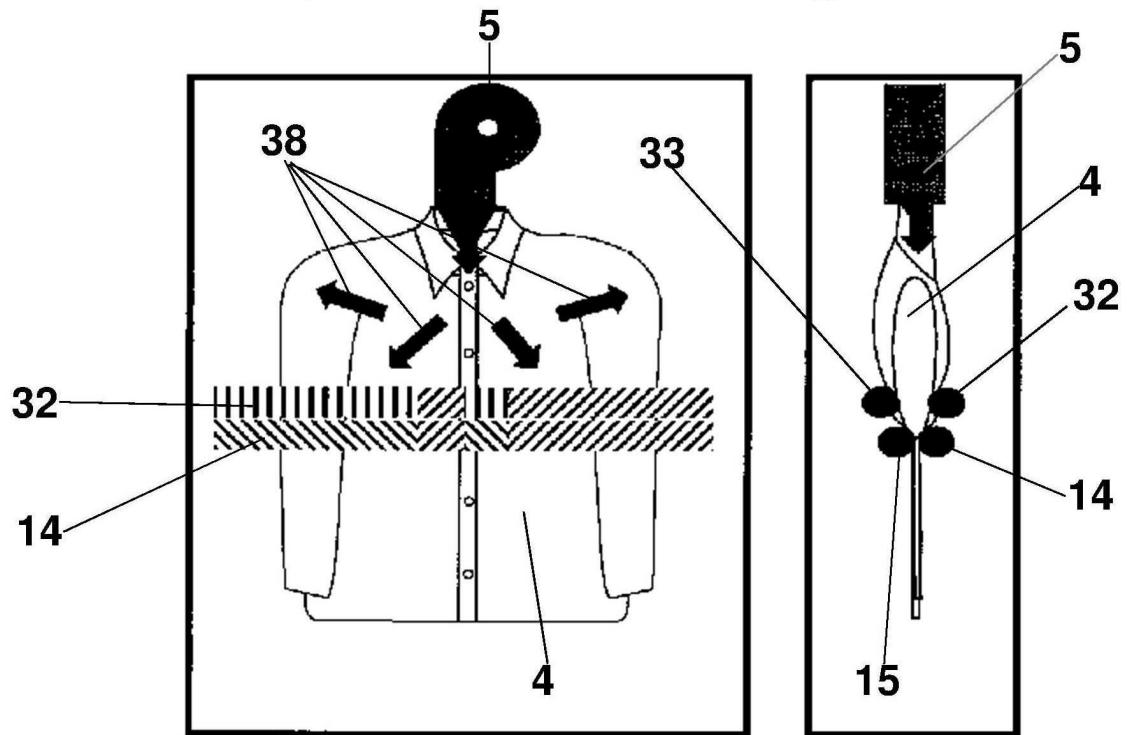
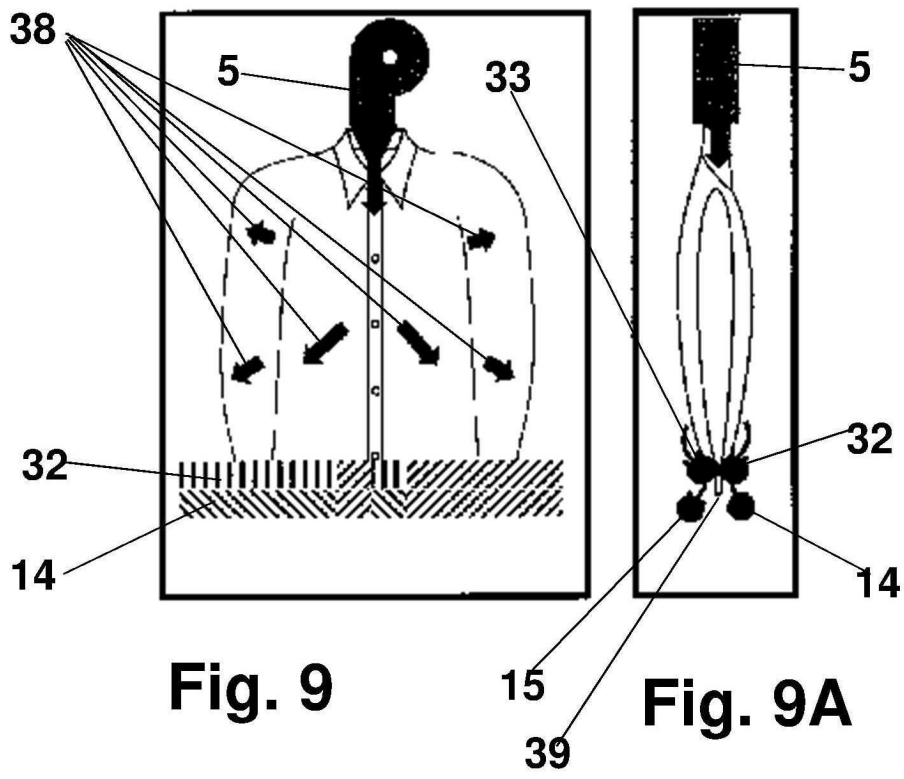
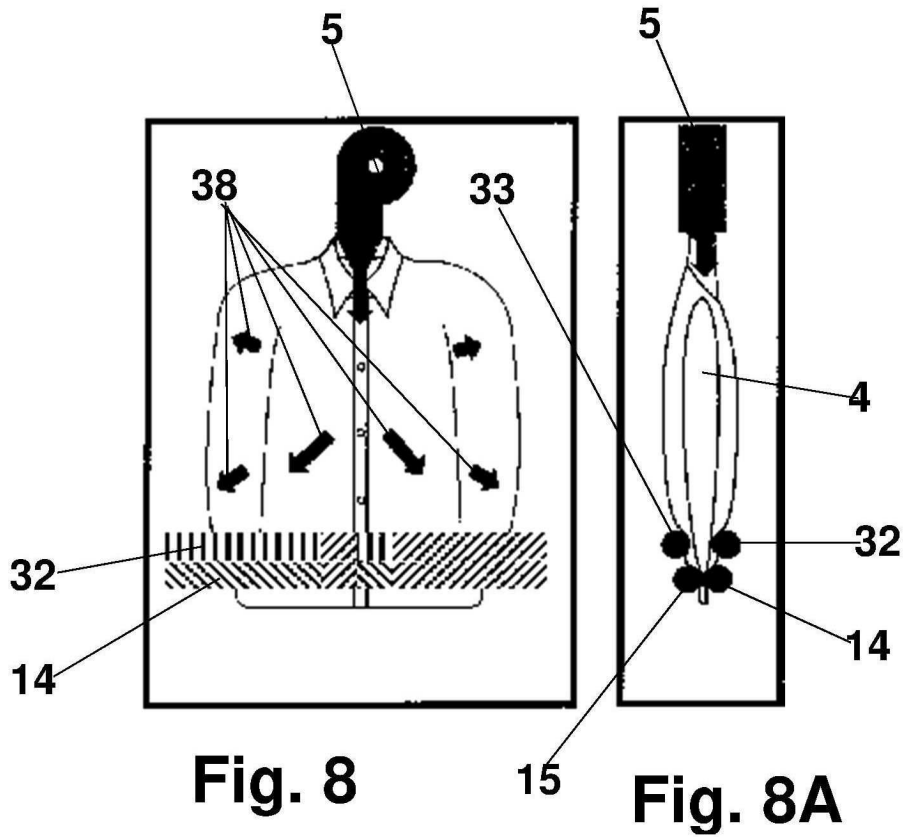


Fig. 7

Fig. 7A



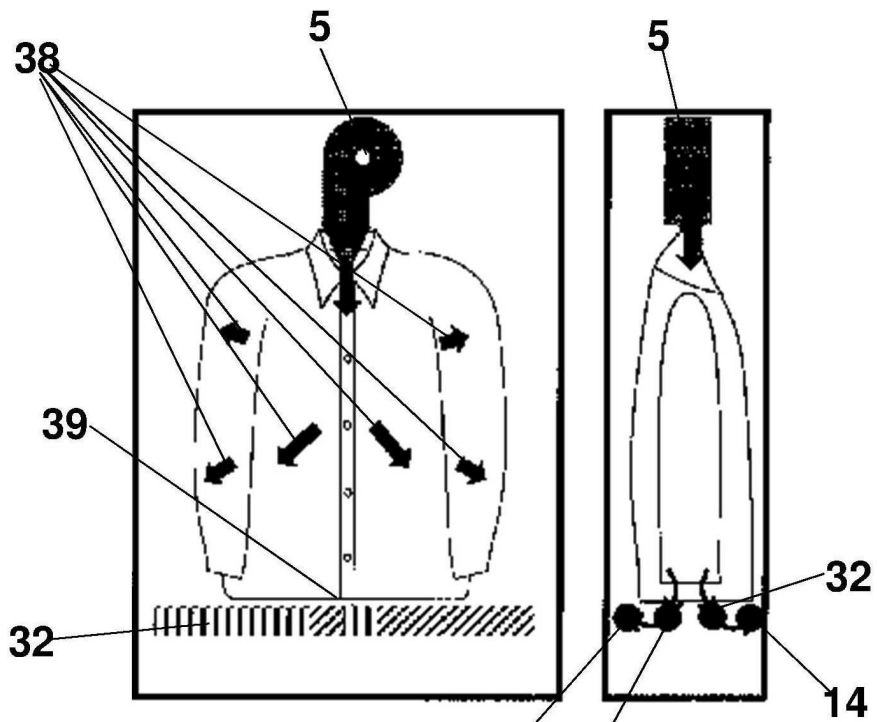


Fig. 10

Fig. 10A

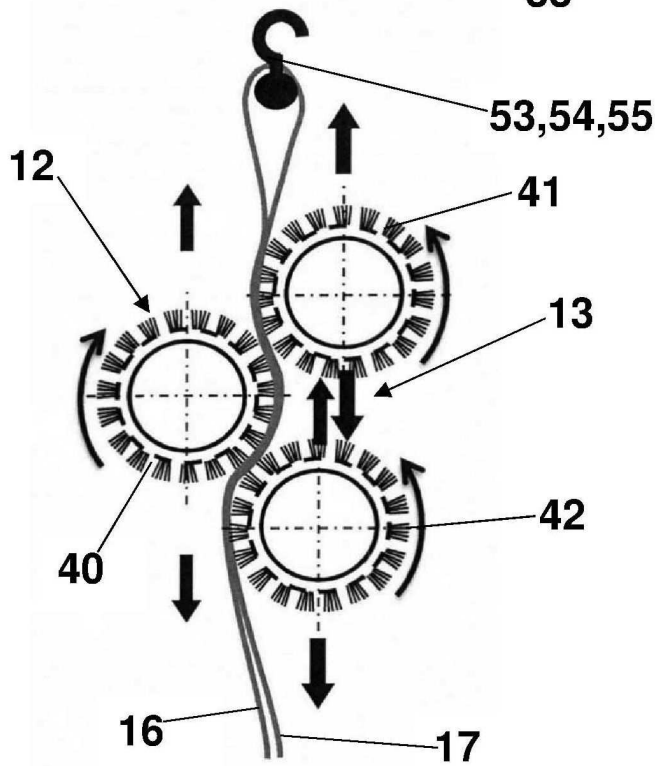


Fig. 11

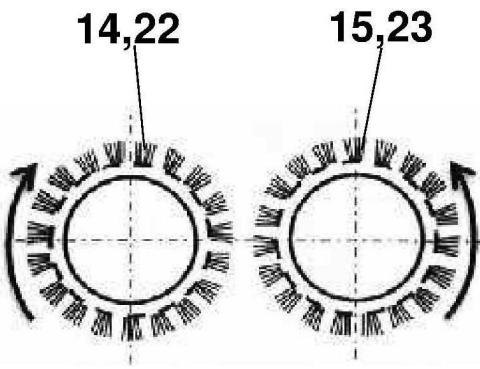


Fig. 12

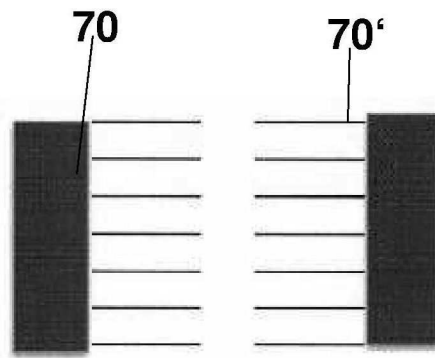


Fig. 13

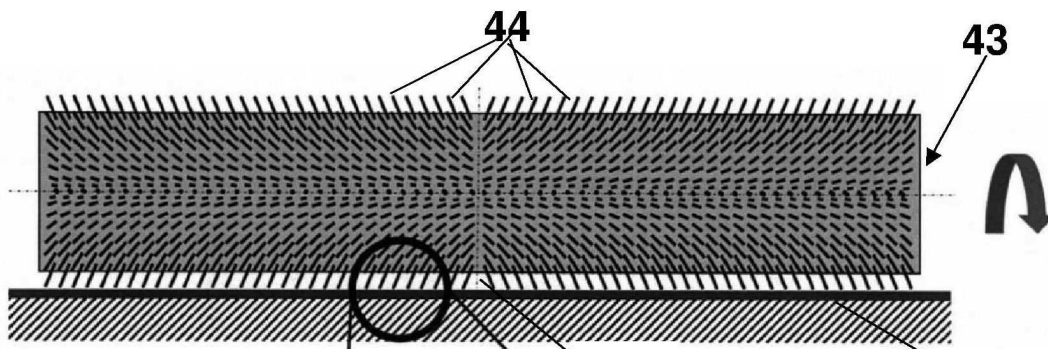


Fig. 14

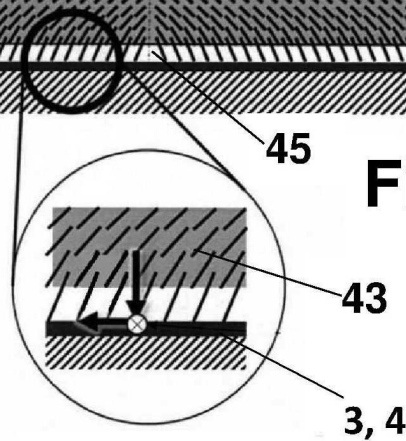


Fig. 14A

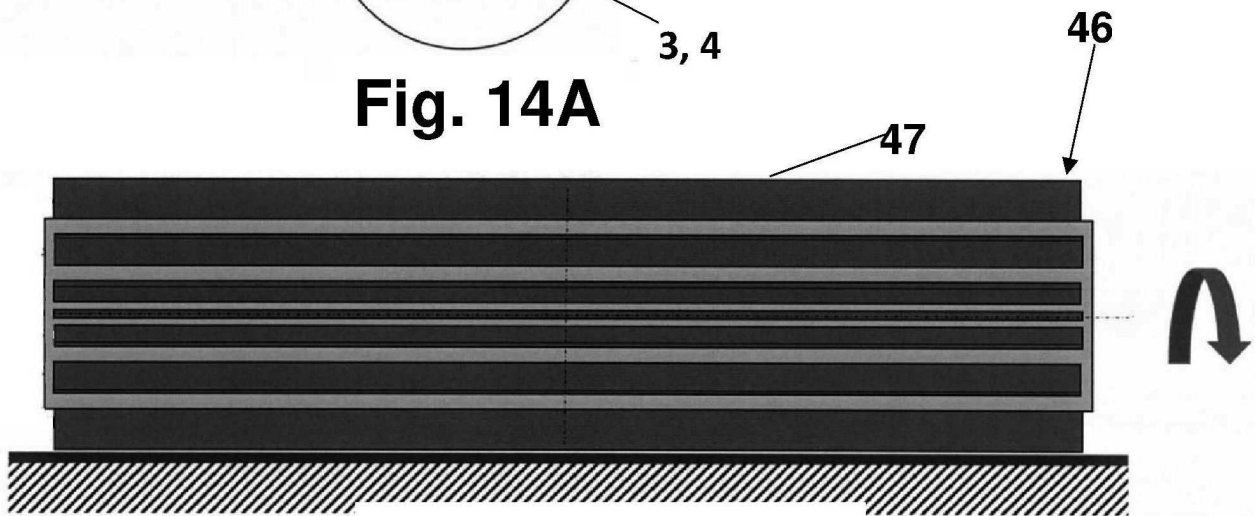


Fig. 15

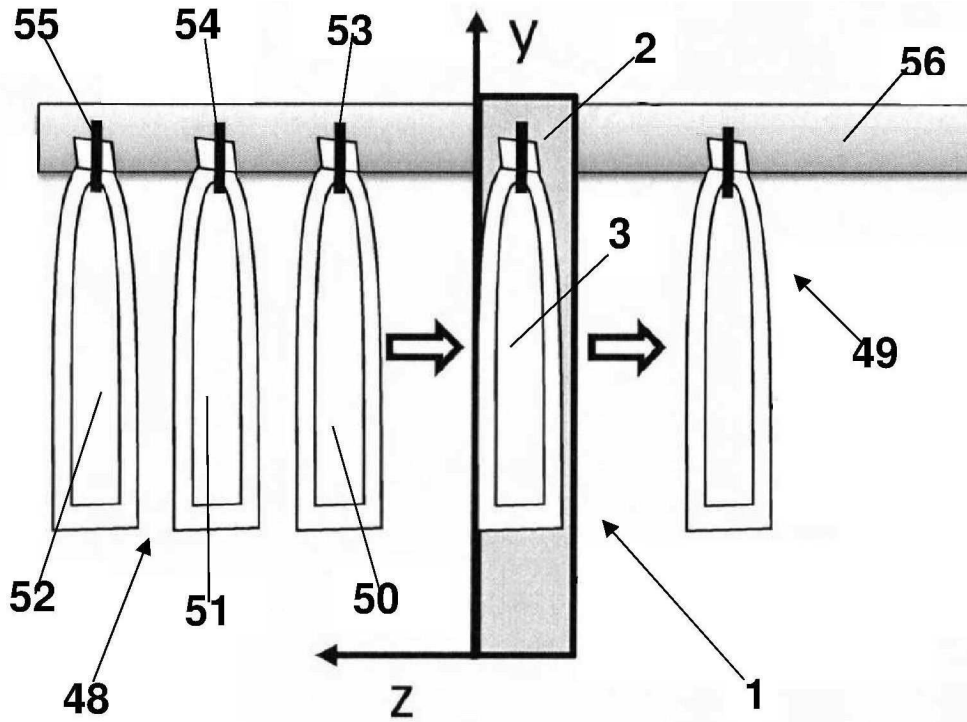


Fig. 16

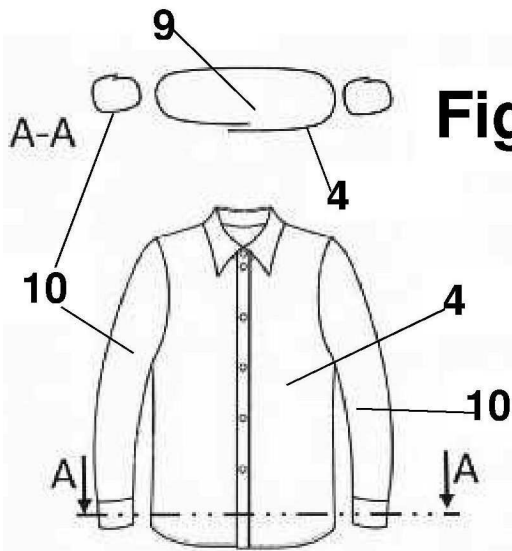


Fig. 17

Fig. 17A

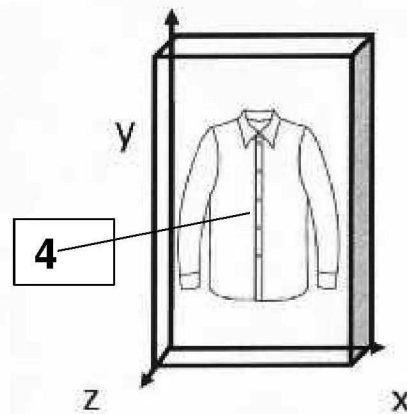


Fig. 17B

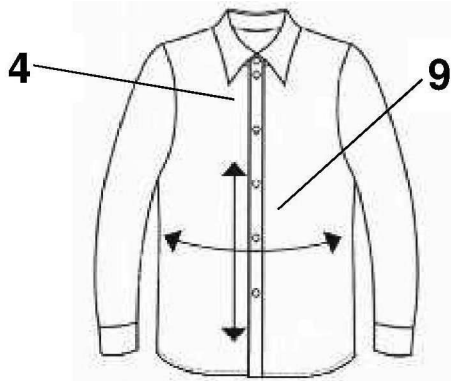


Fig. 18

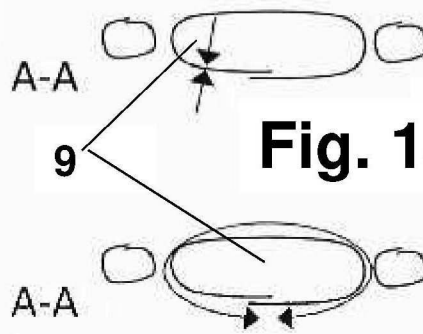


Fig. 18B

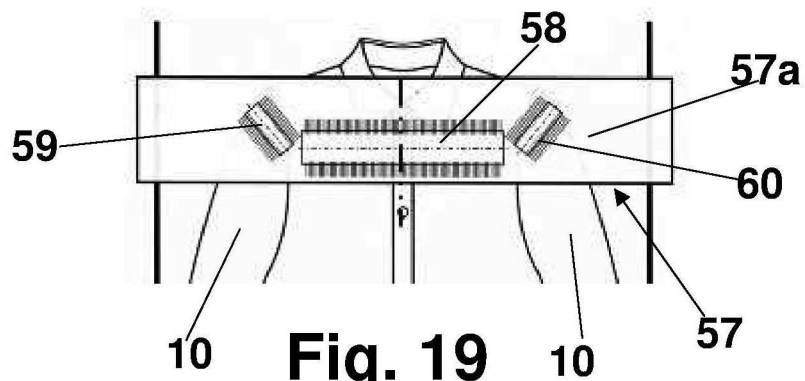


Fig. 19

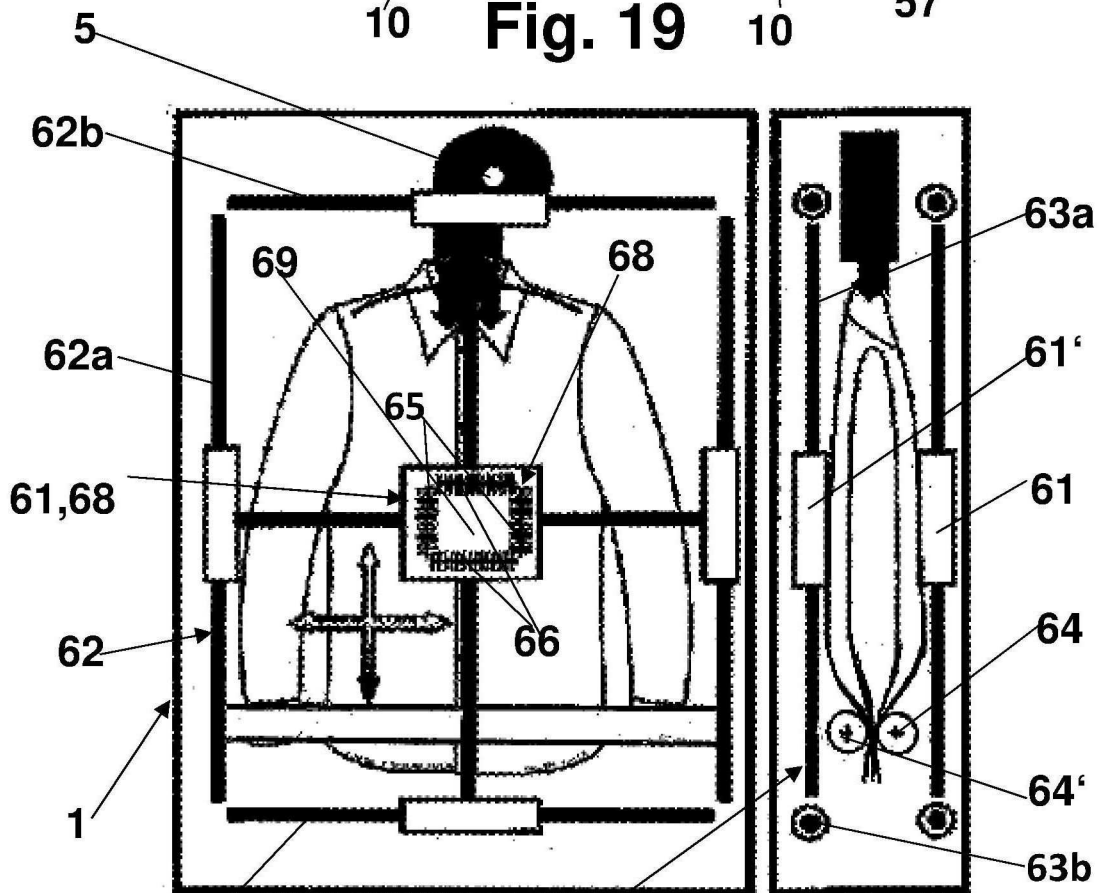


Fig. 20

Fig. 20A