



(11) **EP 1 593 772 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(51) Int Cl.:
D06F 58/26 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04011008.2**

(22) Anmeldetag: **07.05.2004**

(54) **Heizbaugruppe für einen Wäschetrockner**

Heating subassembly of laundry dryer

Sous-ensemble chauffant d'un sèche-linge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **DBK David + Baader GmbH**
76870 Kandel (DE)

(72) Erfinder:
• **Lösch, Andreas**
76855 Annweiler (DE)
• **Frohn, Ralf**
76872 Erlenbach (DE)
• **Grunewald, Jérôme**
76857 Silz (DE)

• **Köhne, Jens**
76870 Kandel (DE)

(74) Vertreter: **Polte, Willi et al**
Winter, Brandl, Fürniss, Hübner,
Röss, Kaiser, Polte - Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Bavariaring 10
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 340 313 US-A- 3 409 994

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr.**
08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 9 094386 A
(MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 8. April
1997 (1997-04-08)

EP 1 593 772 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizbaugruppe zum Beheizen eines in einem Strömungskanal eines Wäschetrockners strömenden Heißluftstroms, wobei die Heizbaugruppe in den Strömungskanal einsetzbar ausgestaltet ist und wenigstens ein vom Heißluftstrom in einer Durchströmrichtung umströmbare angeordnetes Heizelement, wenigstens eine schräg zur Durchströmrichtung verlaufende, den Heißluftstrom im Betrieb umlenkende Umlenkfläche und wenigstens einen die Temperatur des Heißluftstroms erfassbaren und an der Umlenkfläche sowie in einen Kemberaum des Heißluftstroms hineinragend angeordneten Temperatursensor umfasst.

[0002] Üblicherweise wird bei Wäschetrocknern feuchte Wäsche, die in eine drehbare Trommel im Inneren des Wäschetrockners gefüllt ist, durch einen Heißluftstrom getrocknet. Der Heißluftstrom wird von einer Luftzufuhr durch den üblicherweise zwischen der Trommel und einer Rückwand des Wäschetrockners verlaufenden Strömungskanal in die Trommel hinein und durch die feuchte Wäsche geleitet. In den Strömungskanal ist eine Heizbaugruppe eingesetzt, die den Heißluftstrom mit wenigstens einem Heizelement beheizt. Im Betrieb ermittelt wenigstens ein Temperatursensor die Temperatur des Heißluftstroms. Wenn eine vorbestimmte Grenztemperatur überschritten wird, wird das Heizelement durch die Steuereinheit des Wäschetrockners abgeschaltet. Eine solche Temperaturregelung ermöglicht das Trocknen der Wäsche mit einer für die Textilien geeigneten Temperatur. Außerdem soll hierdurch verhindert werden, dass sich die Rückwand des Wäschetrockners unzulässig stark erhitzt, und dadurch die Betriebssicherheit des Wäschetrockners gefährdet wird.

[0003] In der DE-A-33 40 313 ist ein Wäschetrockner beschrieben, bei dem ein Flächenheizkörper in einem Strömungskanal angeordnet ist. Der Flächenheizkörper der DE-A-33 40 313 weist zwei Heizelemente und zwei Temperatursensoren auf.

[0004] US 420 7686 offenbart eine Heizbaugruppe für einen Wäschetrockner gemäß der Präambel von Anspruch 1.

[0005] Allerdings ist bei den bekannten Heizbaugruppen die Temperaturmessung ungenau, so dass es zu einer Überhitzung der Heizelemente und damit zu einer Überschreitung der für eine schonende Trocknung maximal zulässigen Temperatur und zu einer unzulässigen Erwärmung der Außenwand des Wäschetrockners kommen kann.

[0006] Angesichts dieses Problems liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Heizbaugruppe zu liefern, bei der die Temperaturregelung genauer durchgeführt werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Umlenkfläche an der dem Heißluftstrom abgewandten Seite eine in eingebautem Zustand in den Strömungskanal gewölbte Aussparung ausbildet.

[0008] Diese Lösung ist konstruktiv einfach und er-

möglicht eine genauere Temperaturregelung durch eine exaktere Temperaturbestimmung des Heißluftstroms.

[0009] Im Betrieb des Wäschetrockners wird der im Inneren des Heißluftstroms liegende Kemberaum durch das Heizelement stärker erwärmt als der außen liegende Mantelbereich, der z.B. durch die kalte Wandung des Strömungskanals schneller abgekühlt wird und/oder am Heizelement nur mittelbar entlang strömt. Die bislang lediglich im Mantelbereich gemessene Temperatur des Heißluftstroms war also nicht die für die Temperaturregelung relevante Höchsttemperatur und nicht repräsentativ für die Höchsttemperatur des Heißluftstroms. Mit der erfindungsgemäßen Lösung kann die Höchsttemperatur so zuverlässig ermittelt werden, dass die zulässige Grenztemperatur des Heißluftstroms nicht mehr überschritten wird. Folglich werden weder die zu trocknenden Textilien zu hohen Temperaturen ausgesetzt, die zu ihrer Beschädigung führen können, noch heizt sich die Außenwand des Wäschetrockners über die zulässigen Temperaturen auf.

[0010] Ein Grund für eine überhöhte Temperatur des Heißluftstroms kann beispielsweise auch ein fehlerhaftes Überhitzen des Heizelements aufgrund eines Kurzschlusses sein. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist das Überhitzen des Heizelementes schneller erkennbar, weil die Temperatur der Kernströmung sofort die Temperatur des überhitzten Heizelements annimmt.

[0011] Innerhalb des Wäschetrockners, im Bereich zwischen der Rückwand und der Wäschetrommel steht nur wenig Bauraum für den Strömungskanal und die darin eingesetzte Heizbaugruppe zur Verfügung. Um die Heizbaugruppe möglichst gering aufbauend auszugestalten, ist der wenigstens ein Temperatursensor an der dem Heißluftstrom abgewandten Seite in einer Aussparung aufgenommen. Die Aussparung ist von der Umlenkfläche gebildet, wodurch die Heizbaugruppe konstruktiv einfach ausgestaltet ist. Weiterhin ist die Aussparung im eingebauten Zustand in den Strömungskanal gewölbt ausgebildet.

[0012] Die erfindungsgemäße Heizbaugruppe kann durch verschiedene, voneinander unabhängige, jeweils für sich vorteilhafte Ausgestaltungen weiterentwickelt werden. Auf diese Ausgestaltungen und die mit den Ausgestaltungen jeweils verbundenen Vorteile wird im Folgenden kurz eingegangen.

[0013] So kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung eine den Heißluftstrom von einer Durchströmrichtung in eine Ausströmrichtung umlenkende und in ihn hineinragende Umlenkfläche in einem Winkel zur Durchströmrichtung ausgerichtet sein, der kleiner ist als der Winkel der Durchströmrichtung zur Ausströmrichtung. Die Ausströmrichtung kann dabei vorteilhafterweise in die Wäschetrommel hinein führen. Dies hat den Vorteil, dass hierdurch auf separate, der Heizbaugruppe nachgeschaltete Umlenkmittel verzichtet werden kann und ein homogener Heißluftstrom in Ausströmrichtung erzeugt wird. Um die Heizbaugruppe konstruktiv möglichst ein-

fach auszugestalten, kann der wenigstens eine Temperatursensor ferner an der Umlenkfläche angeordnet sein. Weiterhin kann die Umlenkfläche in den Kemberaum des Heißluftstroms hineinragen.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann der wenigstens eine Temperatursensor als Thermostat ausgestaltet sein, durch den die Energiezufuhr des wenigstens einen Heizelements temperaturabhängig steuerbar ist. Hierdurch wird das wenigstens eine Heizelement durch den Thermostat abgeschaltet, wenn die zulässige Grenztemperatur überschritten wird. Dies spart zusätzliche Steuerleitungen zur Steuereinheit des Wäschetrockners ein, wodurch die Materialkosten der Heizbaugruppe reduziert werden. Ferner ist die Heizbaugruppe hierdurch als selbstüberwachende Moduleinheit ausgestaltet, die im Betrieb des Wäschetrockners nur mit Energie versorgt werden muss.

[0015] Damit durch die montierte Heizbaugruppe ein vorgeschriebener Mindestabstand zur Rückwand des Wäschetrockners an keiner Stelle unterschritten wird, kann die Heizbaugruppe auf der dem Heißluftstrom abgewandten Seite in einem Querschnitt quer zur Rückwand des Wäschetrockners eine im Wesentlichen plane Außenkontur haben. Weiterhin kann der wenigstens eine Temperatursensor in der Aussparung bei geöffneter Rückwand des Wäschetrockners wenigstens von seiner Rückseite her von außen zugänglich angeordnet sein, um zu Montage- oder Wartungszwecken einen einfachen Zugriff auf die Temperatursensoren zu erlauben.

[0016] Weiterhin kann das Umlenkmittel in einer vorteilhaften Ausgestaltung im Tiefziehverfahren hergestellt sein. Dies hat den Vorteil, dass tiefgezugene Bauteile in großen Stückzahlen kostengünstig hergestellt werden können und sich das Umlenkmittel, das an seiner dem Heißluftstrom abgewandten Seite die Aussparung ausbilden kann, hierfür begut eignet. Ferner können das Umlenkmittel und das Trägerelement einteilig ausgestaltet sein, um die Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Heizbaugruppe zu reduzieren.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Heizbaugruppe einströmseitig mit wenigstens einer Strömungsleitfläche versehen sein, wobei die wenigstens eine Strömungsleitfläche einströmseitig in der Einströmrichtung und durchströmseitig in der Durchströmrichtung ausgerichtet ist. Dies hat den Vorteil, dass ein Heißluftstrom, der schräg auf die Heizbaugruppe auftrifft, in die für die Erwärmung des Heißluftstroms optimale Durchströmrichtung umgelenkt wird, wodurch eine effektive Erwärmung des Heißluftstroms gewährleistet ist.

[0018] Um die Heizbaugruppe schnell und einfach in den Wäschetrockner einbauen und/oder aus ihm ausbauen zu können, kann die Heizbaugruppe wenigstens einen Steckverbinder umfassen, mit dem die Heizbaugruppe an eine Energiequelle und/oder eine Steuereinheit elektrisch anschließbar ist. Der Steckverbinder kann ein genormter Steckverbinder sein, der als kostengünstiges Zukaufteil die Herstellungskosten der Heizbaugruppe reduziert. Ferner kann der Steckverbinder an ei-

nem außerhalb des Strömungskanals anordenbaren, gekröpften Flanschabschnitt des Trägerelements angebracht sein. Hierdurch kann der Steckverbinder aus dem bauraumkritischen Bereich zwischen Strömungskanal und Rückwand des Wäschetrockners herausgezogen angeordnet werden, ohne die Dicke der Heizbaugruppe zu vergrößern. Weiterhin kann der gekröpfte Flanschabschnitt des Trägerelements mit Verstärkungsmitteln versehen sein. Hierdurch ist der auf dem Flanschabschnitt angebrachte Steckverbinder in einer Einsteckrichtung abgestützt, in der ein Gegenstecker in den Steckverbinder einsteckbar ist.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Heizbaugruppe ein Dichtmittel aufweisen, mit dem die Heizbaugruppe gasdicht am Strömungskanal des Wäschetrockners anbringbar ist. Dies hat den Vorteil, dass der Heißluftstrom nicht aus dem Strömungskanal entweichen kann und verlustfrei in die Wäschetrommel geleitet wird. Ferner kann die Heizbaugruppe wenigstens eine abgedichtete Öffnung aufweisen, durch die sich wenigstens eine Anschlussleitung des wenigstens einen Heizelementes erstreckt. Dies hat im eingebauten Zustand den Vorteil, dass die Anschlussleitungen des wenigstens einen Heizelementes gasdicht ins Innere des Strömungskanals geleitet werden und verhindert wird, dass der Heißluftstrom teilweise aus dem Strömungskanal austritt.

[0020] Um die Heizbaugruppe leicht in den Wäschetrockner einbauen zu können und die dafür nötige Montagezeit zu reduzieren, kann die Heizbaugruppe einstückig vormontiert in den Strömungskanal einsetzbar ausgestaltet sein.

[0021] Damit möglichst wenig Totzeit beim Ein- und/oder Ausschalten der Heizbaugruppe bis zum Heizen oder Abkühlen entsteht, kann das wenigstens eine Heizelement mit einer elektrischen Heizspirale ausgestaltet sein. Die Reaktionszeit von Heizspiralen ist deutlich niedriger als z.B. von Rohrheizkörpern, die durch eine größere Masse vergleichsweise träge sind. Ferner kann die Heizspirale in einer vorteilhaften Weiterbildung an einem Trägerelement angebracht sein. Dies hat den Vorteil, dass eine durchgebrannte Heizspirale weiterhin am Trägerelement gehalten wird und nicht auf andere Heizspiralen fällt und dadurch einen elektrischen Kurzschluss verursachen kann. Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines solchen Heizelementes ist in der DE 26 150 13 C3 beschrieben.

[0022] Um ein Überhitzen der Heizelemente im Fall eines Kurzschlusses möglichst schnell zu erfassen, kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung der wenigstens eine Temperatursensor stromabwärts der Heizelemente in demjenigen Bereich des Heißluftstroms angeordnet sein, der näher an der Versorgungsseite der Heizelemente liegt.

[0023] Ferner kann der wenigstens eine Temperatursensor stromabwärts der versorgungsseitigen Hälften der Heizelemente angeordnet sein, um dadurch das Überhitzen der kurzgeschlossenen Heizelemente noch

schneller zu erfassen. Weiterhin kann der wenigstens eine Temperatursensor an einer Stelle angeordnet sein, die im Wesentlichen auf einer an der Versorgungsseite der Heizelemente verlaufenden Streichlinie liegt. Die Streichlinie ist dabei die Ortskurve aller Teilchen, die im Laufe der Zeit an der Versorgungsseite der Heizelemente vorbeiströmen. Dadurch ist der Temperatursensor in einem Bereich angeordnet, der in Durchströmrichtung mit dem Bereich um die Versorgungsseite der Heizelemente überlappt.

[0024] Die Erfindung betrifft neben der oben beschriebenen Heizbaugruppe und deren Ausgestaltungen auch einen Wäschetrockner zum Trocknen feuchter Wäsche mit einem Heißluftstrom, wobei der Wäschetrockner mit einer Luftzufuhr und mit einem vom Heißluftstrom durchströmbaren Strömungskanal ausgestaltet ist. Um den Heißluftstrom zu beheizen und dennoch eine Schädigung der Wäscheteile und ein Überhitzen der Außenwand des Wäschetrockners zu verhindern, umfasst der Wäschetrockner eine Heizbaugruppe nach einer der oben genannten Ausführungsformen.

[0025] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Heizbaugruppe des erfindungsgemäßen Wäschetrockners wenigstens abschnittsweise den Strömungskanal des Wäschetrockners ausbilden. Dies hat den Vorteil, dass die Heizbaugruppe besonders leicht montierbar ist und sich die Herstellungskosten des erfindungsgemäßen Wäschetrockners reduzieren. Ferner kann die Heizbaugruppe mit wenigstens einem Rastmittel lösbar oder unlösbar am Strömungskanal angebracht sein, wodurch sich die nötige Montagezeit des Wäschetrockners reduziert.

[0026] Die Erfindung betrifft neben den oben erläuterten Vorrichtungen und ihren weiteren Ausgestaltungen auch ein Verfahren zum Zusammenbau eines Wäschetrockners, durch den im Betrieb ein Heißluftstrom zum Erwärmen feuchter Wäsche beheizbar ist. Um die nötige Montagezeit des Wäschetrockners zu verkürzen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Umlenkmittel, das eine Umlenkfläche aufweist, wenigstens ein Heizelement und wenigstens ein Thermostat zu einer Heizbaugruppe vormontiert werden, wobei der Temperatursensor an der Umlenkfläche angeordnet wird und von der Umlenkfläche eine gewölbte Aussparung ausgebildet wird. Danach wird, die Heizbaugruppe in einer Öffnung des Strömungskanals, der im Betrieb des Wäschetrockners vom Heißluftstrom durchströmt wird, angeordnet, wobei der Temperatursensor in einem Kernbereich des Heißluftstroms hineinragend angeordnet wird.

[0027] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Heizbaugruppe durch lösbares oder unlösbares Verrasten am Strömungskanal angebracht werden, um die Montage des Wäschetrockners zu vereinfachen.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen erläutert. Die unterschiedlichen Merkmale können dabei unabhängig voneinander kombiniert werden, wie dies oben bei den einzelnen vorteilhaften Ausgestaltungen bereits darge-

legt wurde.

[0029] Es zeigen:

- 5 Fig. 1a eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Heizbaugruppe schematisch von vorne;
- 10 Fig. 1b eine schematische Darstellung des Heißluftstroms innerhalb der erfindungsgemäßen Heizbaugruppe aus Fig. 1a;
- 15 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Heizbaugruppe aus Fig. 1a schematisch von hinten;
- 20 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Heizbaugruppe aus den Fig. 1 und 2 schematisch von oben;
- 25 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Wäschetrockners schematisch von hinten.

[0030] Zunächst wird der allgemeine Aufbau einer erfindungsgemäßen Heizbaugruppe 1 mit Bezug auf die Fig. 1 - 3 und die darin dargestellte beispielhafte Ausführungsform beschrieben.

[0031] Die Heizbaugruppe 1 umfasst ein Trägerelement 2, an dem ein Umlenkmittel 3, zwei Temperatursensoren 4 und mehrere Heizelemente 5 an der Seite angebracht sind, die im Betrieb der Heizbaugruppe 1 einem Heißluftstrom 6 zugewandt ist.

[0032] Die Heizelemente 5 sind in einem Gehäuserahmen 7 angeordnet, der am Trägerelement 2 befestigt ist und an dem mehrere Isolierelemente 7' angebracht sind. Der Gehäuserahmen 7 weist dem Heißluftstrom 6 entgegengerichtet mehrere Strömungsleitmittel 8 auf.

[0033] Im Betrieb der Heizbaugruppe 1 trifft der Heißluftstrom 6 in einer Einstömrichtung E auf die Strömungsleitmittel 8 des Gehäuserahmens 7 auf. Strömungsleitflächen 9 der Strömungsleitmittel 8 sind einströmseitig in der Einstömrichtung E und durchströmseitig in einer Durchströmrichtung D ausgerichtet. Durch die Strömungsleitflächen 9 der Strömungsleitmittel 8 wird der Heißluftstrom 6 von der Einstömrichtung E in die Durchströmrichtung D umgelenkt. Bei der beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizbaugruppe in den Fig. 1 - 3 trifft der Heißluftstrom 6 schräg auf die Heizbaugruppe 1. Daher sind die Strömungsleitmittel 8 am Gehäuserahmen 7 in den Fig. 1 - 3 ebenfalls schräg zum Gehäuserahmen 7 ausgerichtet. Bei einer anders gerichteten Einstömrichtung E wird der Winkel der Strömungsleitmittel 8 zum Gehäuserahmen 7 entsprechend angepasst.

[0034] Umgelenkt in die Durchströmrichtung D trifft der Heißluftstrom 6 auf die Heizelemente 5 und durchströmt bzw. umströmt diese. Dabei wird Wärmeenergie von den Heizelementen 5 an den Heißluftstrom 6

abgegeben und dieser erwärmt.

[0035] Bei der in den Fig. 1 - 3 dargestellten Ausführungsform wandeln die Heizelemente 5 elektrische Energie in Wärmeenergie um. Hierfür wird elektrische Energie über Anschlussleitungen 10 in die Heizelemente 5 eingeleitet. Die Heizelemente 5 umfassen jeweils eine Heizspirale 11, die sich aufgrund ihres elektrischen Widerstandes erwärmt, wenn elektrische Energie durch sie hindurchfließt. Die in den Fig. 1 - 3 dargestellte Ausführungsform umfasst zwei parallel zueinander angeordnete Heizelemente 5. Die Heizelemente 5 sind an einer Versorgungsseite 12 jeweils mit einer Anschlussleitung 10 elektrisch leitend verbunden, wie z.B. durch Löten oder eine Steckerverbindung. An der von der Versorgungsseite 12 gegenüberliegenden Seite sind die Heizspiralen 11 der beiden Heizelemente 5, z.B. durch ein Kabel miteinander elektrisch leitend verbunden und somit in Reihe geschaltet. Im Betrieb der Heizbaugruppe 1 fließt elektrische Energie von der Versorgungsseite 12 durch die Heizspiralen 11 der beiden Heizelemente 5 hindurch und an der Versorgungsseite 12 wieder aus den Heizelementen 5 hinaus. Durch den elektrischen Widerstand erwärmen sich die Heizspiralen 11 und geben Wärmeenergie an den sie umströmenden Heißluftstrom 6 ab.

[0036] Um eine gute Stabilität der Heizelemente 5 zu gewährleisten und ein Vibrieren oder Schwingen der Heizelemente 5 zu vermeiden, sind die Heizspiralen 11 um Tragkörper 13 herumgewickelt. Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung solcher Heizelemente ist beispielsweise in der DE 26 15 013 C3 beschrieben. Durch den Tragkörper 13 sind die Heizelemente 5 stabil ausgestaltet und müssen nur an ihren Enden an den am Gehäuserahmen 7 angebrachten Isolierelementen 7' abgestützt werden. Weiterhin wird durch die Tragkörper 13 z.B. auch eine durchgebrannte Heizspirale 11 gehalten, die dadurch nicht auf die Heizspirale 11 des anderen Heizelementes 5 fallen und einen Kurzschluss verursachen kann.

[0037] In den Isolierelementen 7' sind Schlitze (nicht dargestellt) ausgestaltet, in denen die Heizelemente 5 eingesteckt sind. Die Heizelemente 5 sind dabei so angebracht, dass die flachen Tragkörper 13 im Gehäuserahmen 7 parallel zur Durchströmrichtung D ausgerichtet sind. Hierdurch wird ein besonders geringer Strömungswiderstand durch die Heizelemente 5 erreicht.

[0038] Der Gehäuserahmen 7 ist in den in den Fig. 1 - 3 dargestellten Ausführungsform als ein gestanztes und gekantetes Metallblechteil ausgestaltet, an dem an der Innenseite die Isolierelemente 7' angebracht sind. Die Isolierelemente 7' sind aus elektrisch und thermisch isolierendem Material, wie z.B. Mikanit, hergestellt. Hierdurch ist der Gehäuserahmen 7 zu den Heizelementen 5 elektrisch und zum Heißluftstrom 6 thermisch isoliert. Der Gehäuserahmen 7 ist z.B. durch Punktschweißen am Trägerelement angebracht ist. Alternativ können der Gehäuserahmen 7 und das Trägerelement 2 auch genietet, geklebt oder verschraubt werden.

[0039] Der von den Heizelementen 5 erwärmte

Heißluftstrom 6 trifft in der Durchströmrichtung D auf eine Umlenkfläche 14 des Umlenkmittels 3.

[0040] Die Umlenkfläche 14 des Umlenkmittels 3 ist so ausgerichtet, dass der Heißluftstrom 6, der in der Durchströmrichtung D auf die Umlenkfläche 14 trifft, in Richtung einer Ausströmrichtung A umgelenkt wird. Dabei ist der Winkel α der Umlenkfläche 14 zur Durchströmrichtung D kleiner als der Winkel der Durchströmrichtung D zur Ausströmrichtung A. Bei der in den Fig. 1 bis 3 beispielhaft dargestellten Ausführungsform ist der Winkel α der Umlenkfläche 14 zur Durchströmrichtung D im Wesentlichen halb so groß wie der Winkel der Durchströmrichtung D zur Ausströmrichtung A. Im Betrieb der Heizbaugruppe 1 befindet sich in der Ausströmrichtung A vorteilhafterweise die Wäschetrommel des Wäschetrockners. Somit wird der Heißluftstrom 6 durch die Umlenkfläche 14 in Richtung der zu trocknenden Wäsche gelenkt.

[0041] In der Umlenkfläche 14 des Umlenkmittels 3 sind bei der in den Fig. 1 - 3 dargestellten Ausführungsform zwei Temperatursensoren 4 angeordnet.

[0042] Fig. 1b zeigt, dass die Temperatursensoren 4 in der Umlenkfläche 14 des Umlenkmittels 3 in einen Kernbereich 15 des Heißluftstroms 6 hineinragend ausgestaltet sind. Wie in Fig. 1 b dargestellt hat der Heißluftstrom 6 einen Kernbereich 15, der von einem Mantelbereich 16 umgeben ist. Die Temperatur im Mantelbereich 16 des Heißluftstroms 6 ist niedriger als im Kernbereich 15, da der Mantelbereich 16 durch die Umgebungsluft und das Trägerelement 2 abgekühlt wird und weniger durch die Heizelemente 5 erwärmt wird, durch die er nicht hindurch-, sondern nur vorbeiströmt. Daher ist die Höchsttemperatur des Heißluftstroms und ein Überhitzen der Heizelemente 5 anhand der Temperatur des Kernbereichs 15 genauer erkennbar als anhand der Temperatur des Mantelbereichs 16. Aus diesem Grund sind die Temperatursensoren 4 so angeordnet, dass sie die Temperatur des Heißluftstroms 6 in seinem Kernbereich 15 messen. Durch die bessere Temperaturerfassung ist eine genaue Temperatursteuerung des Heißluftstroms 6 möglich, die beim Trocknen empfindlicher Wäsche besonders wichtig ist.

[0043] Wie in Fig. 1a dargestellt, sind die beiden Temperatursensoren 4 stromabwärts der Hälften der Heizelemente 5 angeordnet, die an ihrer Versorgungsseite 12 liegen. Durch Metallteile, die im Betrieb des Wäschetrockners in die Heizbaugruppe 1 geraten können, kann ein Kurzschluss zwischen den Heizspiralen 11 der Heizelemente 5 verursacht werden. Durch den Kurzschluss wird die effektive Länge der Heizspiralen 11, durch die im Betrieb elektrische Energie hindurchfließt und sie erwärmt, und der elektrische Widerstand der Heizelemente 5 reduziert. Die Heizelemente 5 heizen nur noch zwischen der Versorgungsseite 12 und der Kurzschlussstelle, dort aber unzulässig stark, weil die eingeleitete Energiemenge unverändert bleibt. Jedoch sind die Temperatursensoren 4 stromabwärts der Heizelemente 5 in einem Bereich des Heißluftstroms 6 angeordnet, der näher an

der Versorgungsseite 12 der Heizelemente 5 liegt. Dadurch wird die unzulässige Erwärmung der Heizelemente 5 durch eine überhöhte Temperatur des Heißluftstroms 6 besonders schnell erkannt. Die Heizelemente 5 können rechtzeitig abgeschaltet werden, bevor sich die Rückwand des Wäschetrockners oder die Wäsche in der Wäschetrommel unzulässig stark erhitzen.

[0044] Insbesondere ist bei der in den Fig. 1 - 3 beispielhaft dargestellten erfindungsgemäßen Heizbaugruppe 1 wenigstens einer der Temperatursensoren 4 an einer Stelle angeordnet, die im Wesentlichen auf einer an der Versorgungsseite 12 der Heizelemente 5 verlaufenden Streichlinie liegt. Die Streichlinie ist dabei die Ortskurve aller Teilchen, die im Laufe der Zeit an der Versorgungsseite der Heizelemente vorbeiströmen. Die Temperatur dieser Teilchen erhöht sich bei einem Kurzschluss der Heizelemente und wird durch die Temperatursensoren überwacht. Die Temperatursensoren sind in einem Bereich angeordnet, der in der in Durchströmrichtung liegenden Projektion des Bereichs an der Versorgungsseite der Heizelemente liegt.

[0045] Die Temperatursensoren 4 sind in Öffnungen (nicht dargestellt) in der Umlenkfläche 14 des Umlenkmittels 3 angeordnet. Die Temperatursensoren 4 sind dabei durch eine mechanisch lösbare oder unlösbare Verbindung, z.B. durch Schweißpunkte 17, mit dem Umlenkmittel 3 verbunden. Alternativ können die Temperatursensoren 4 z.B. auch durch Nieten, Kleben, Clinchen oder durch eine wiederholt lösbare Schraubverbindung mit dem Umlenkmittel 3 verbunden sein.

[0046] Das Umlenkmittel 3 ist am Trägerelement 2 angebracht. Bei der in den Fig. 1 - 3 dargestellten Ausführungsform sind das Trägerelement 2 und das Umlenkmittel 3 einstückig als ein tiefgezogenes Metallblech ausgestaltet. Hierdurch können das Trägerelement 2 und das Umlenkmittel 3 in einem Fertigungsschritt hergestellt werden, wodurch sich die Summe der Einzelteile und die Herstellungskosten der Heizbaugruppe 1 reduzieren.

[0047] Am Rand des Trägerelements 2 ist eine Dichtung 18 angeordnet, durch die die Heizbaugruppe 1 gasdicht an einem Strömungskanal eines Wäschetrockners anbringbar ist. Weiterhin ist im Trägerelement 2 eine abgedichtete Öffnung 19 angeordnet, durch die die Anschlussleitungen 10 der Heizelemente 5 gasdicht durch das Trägerelement 2 hindurchgeführt sind. Durch die Dichtung 18 und die abgedichtete Öffnung 19 wird sichergestellt, dass der Heißluftstrom 6 nicht teilweise aus dem Strömungskanal des Wäschetrockners austritt.

[0048] Wie in Fig. 2 dargestellt, ist auf der dem Heißluftstrom abgewandten Seite der Heizbaugruppe 1 eine von der Umlenkfläche 14 gebildete Aussparung 20 ausgeformt. In der Aussparung 20 befinden sich die nach hinten über die Umlenkfläche 14 hinausstehenden Teile der Temperatursensoren 4. Dabei ist die Aussparung 20 in den Strömungskanal 29 gewölbt. Die Heizbaugruppe 1 ist so ausgeformt, dass sie auf der dem Heißluftstrom 6 abgewandten Seite in einem Querschnitt quer zur Rückwand des Wäschetrockners eine im Wesentlichen

plane Außenkontur hat. Hierdurch wird die Dicke D der Heizbaugruppe 1 minimiert, was beim Einbau in den Wäschetrockner besonders vorteilhaft ist, da für die Heizbaugruppe 1 im Wäschetrockner häufig nur wenig Bauraum zur Verfügung steht. Die Temperatursensoren 4 sind in der Aussparung 20 bei geöffneter Rückwand 27 des Wäschetrockners 26 wenigstens von ihrer Rückseite her von außen zugänglich ausgestaltet.

[0049] Die bei der in den Fig. 1 - 3 dargestellte Ausführungsform verwendeten Temperatursensoren 4 sind als Thermostate ausgestaltet. Thermostate sind kleine Schalteinheiten, die ein elektrisches Signal temperaturabhängig schalten. Bei der Heizbaugruppe 1 in den Fig. 1 - 3 schalten die Thermostate 4 die Heizelemente 5 aus, sobald eine vorbestimmte Grenztemperatur überschritten wird. Hierfür können die Thermostate 4 beispielsweise ein Bimetallelement enthalten, das den Energiefluss zu den Heizelementen 5 temperaturabhängig schaltet. Hierdurch kann auf Steuerleitungen zur Steuereinheit des Wäschetrockners verzichtet werden, da die Heizbaugruppe 1 die Temperatur der Heizelemente 5 selbstständig überwacht und beim Überschreiten der Grenztemperatur selbstständig abschaltet.

[0050] Um die Thermostate 4 besonders leicht anschließen zu können, sind sie mit zwei genormten Anschlusskontakten (nicht dargestellt) versehen. Die Anschlussleitungen 10 der Heizelemente 5 werden mit Steckerelementen 21 auf die Anschlusskontakte gesteckt. Am zweiten Anschlusskontakt (nicht dargestellt) ist jedes Thermostat 4 durch eine weitere Anschlussleitung 10' mit einem genormten Steckverbinder 22 verbunden.

[0051] Durch den Steckverbinder 22 wird die Heizbaugruppe 1 im eingebauten Zustand an eine Energiequelle angeschlossen. Der Steckverbinder 22 ist an seiner Rückseite mit einem Rastmittel 23 ausgestaltet. Mit dem Rastmittel 23 ist der Steckverbinder 22 an einem gekröpften Flanschabschnitt 24 des Trägerelements 2 angebracht. Um den Steckverbinder 22 in einer Einsteckrichtung S, in der ein Gegenstecker bei der Montage des Wäschetrockners in den Steckverbinder 22 eingesteckt wird, abzustützen, ist der gekröpfte Flanschabschnitt 24 des Trägerelements 2 mit Verstärkungen 25 versehen. Wie in Fig. 3 dargestellt, ist der Steckverbinder 22 durch den gekröpften Flanschabschnitt 24 außerhalb des Strömungskanals des Wäschetrockners anordenbar.

[0052] Fig. 4 zeigt die Heizbaugruppe 1 der Fig. 1 - 3, die in einen Wäschetrockner 26 eingebaut ist. Der Übersichtlichkeit halber ist der Wäschetrockner 26 ohne Dekel und mit geöffneter Rückwand 27 dargestellt.

[0053] Der Wäschetrockner 26 umfasst eine Wäschetrommel 28, in der sich im Betrieb feuchte Wäsche befindet. Von einer Luftzufuhr (nicht dargestellt) wird der Heißluftstrom 6 durch einen Strömungskanal 29 in die Wäschetrommel 28 zum Trocknen der feuchten Wäsche hineingeleitet. Der Strömungskanal 29 hat eine Öffnung 30, in welche die Heizbaugruppe 1 eingesetzt ist. Durch die Heizbaugruppe 1 wird der Heißluftstrom 6 im Strömungskanal 29 geleitet.

mungskanal 29 beheizt. An der Öffnung 30 des Strömungskanals 29 sind Rasten 31 angeordnet, die in Gegenrasten 32 der Heizbaugruppe 1 einrastbar sind. Dadurch kann die Heizbaugruppe 1 wiederholt lösbar und zeitsparend am Strömungskanal 29 befestigt werden. Alternativ können die Rasten 31 und Gegenrasten 32 auch eine unlösbare Verbindung herstellen oder durch eine Schraub- oder Nietverbindung ersetzt sein.

[0054] Nachdem bei der Montage des Wäschetrockners die vormontierte Heizbaugruppe 1 in den Strömungskanal 29 eingesetzt ist, wird ein Gegenstecker 33 in den Steckverbinder 22 eingesteckt, um die Heizbaugruppe 1 an eine Energiequelle (nicht dargestellt) anzuschließen. Da der Flanschabschnitt 24 der Heizbaugruppe 1 gekröpft ist, ist der Steckverbinder 22 vorteilhafterweise im freien Bauraum neben dem Strömungskanal 29 angeordnet. Die Heizbaugruppe 1 bildet im eingebauten Zustand einen Abschnitt des Strömungskanals 29 aus, wodurch sie besonders einfach und schnell montierbar ist.

[0055] Durch die besonders flache Bauform der Heizbaugruppe 1 und dadurch, dass die Heizbaugruppe 1 in den Strömungskanal 29 eingesetzt ist, wird ein vorgeschriebener Abstand zwischen allen innenliegenden Teilen des Wäschetrockners 26 und der Rückwand 27 eingehalten. Dadurch ist sichergestellt, dass die Rückwand 27 des Wäschetrockners 26 im Betrieb nicht zu heiß wird und keine Gefahr für Leib und Leben eines Bedieners besteht.

Patentansprüche

1. Heizbaugruppe (1) zum Beheizen eines in einem Strömungskanal (29) eines Wäschetrockners (26) strömenden Heißluftstroms (6), wobei die Heizbaugruppe (1) in den Strömungskanal (29) einsetzbar ausgestaltet ist und wenigstens ein vom Heißluftstrom (6) in einer Durchströmrichtung (D) umströmbar angeordnetes Heizelement (5), wenigstens eine den Heißluftstroms in der Durchströmrichtung (D) in Richtung einer Ausströmrichtung (A) umlenkende Umlenkfläche (14) und wenigstens einen die Temperatur des Heißluftstroms (6) erfassbaren und an der Umlenkfläche (14) sowie in einen Kemberbereich (15) des Heißluftstroms (6) hineinragend angeordneten Temperatursensor (4) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkfläche (14) an der dem Heißluftstrom (6) abgewandten Seite eine in eingebautem Zustand in den Strömungskanal (29) gewölbte Aussparung (20) ausbildet.
2. Heizbaugruppe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Heißluftstrom (6) von einer Durchströmrichtung (D) in eine Ausströmrichtung (A) umlenkende und in ihn hineinragende Umlenkfläche (14) in einem Winkel (α) zur Durchströmrichtung (D) ausgerichtet ist, der kleiner ist als der

Winkel (β) der Durchströmrichtung (D) zur Ausströmrichtung (A).

3. Heizbaugruppe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkfläche (14) in den Kemberbereich (15) des Heißluftstroms (6) hineinragt.
4. Heizbaugruppe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (α) der Umlenkfläche (14) zur Durchströmrichtung (D) halb so groß wie der Winkel (β) der Durchströmrichtung (D) zur Ausströmrichtung (A) ist.
5. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Temperatursensor (4) als Thermostat (4) ausgestaltet ist, durch den die Energiezufuhr des wenigstens einen Heizelements (5) temperaturabhängig steuerbar ist.
6. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Temperatursensor (4) an der dem Heißluftstrom (6) abgewandten Seite in der Aussparung (20) aufgenommen ist.
7. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Temperatursensor (4) in der Aussparung (20) bei geöffneter Rückwand (27) des Wäschetrockners (26) wenigstens von seiner Rückseite her von außen zugänglich angeordnet ist.
8. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) auf der dem Heißluftstrom (6) abgewandten Seite in einem Querschnitt quer zur Rückwand (27) des Wäschetrockners (26) eine im Wesentlichen plane Außenkontur hat.
9. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) einströmseitig mit wenigstens einer Strömungsleitfläche (9) versehen ist, wobei die wenigstens eine Strömungsleitfläche (9) einströmseitig in der Einströmrichtung (E) und durchströmseitig in der Durchströmrichtung (D) ausgerichtet ist.
10. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein an eine Energiequelle anschließbarer Steckverbinder (22) an einem, außerhalb des Strömungskanals (29) anordenbaren, gekröpften Flanschabschnitt (24) des Trägerelements (2) angebracht ist.
11. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) ein Dichtmittel (18) aufweist, mit

dem die Heizbaugruppe gasdicht am Strömungskanal (29) des Wäschetrockners (26) anbringbar ist.

12. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) wenigstens eine abgedichtete Öffnung (19) aufweist, durch die sich wenigstens eine Anschlussleitung (10) des wenigstens einen Heizelementes (5) erstreckt. 5
13. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) einstückig vormontiert in den Strömungskanal (29) einsetzbar ausgestaltet ist. 10
14. Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei im Betrieb elektrische Energie an einer Versorgungsseite (12) durch wenigstens zwei parallel zueinander angeordnete, in Reihe geschaltete Heizelemente (5) geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Temperatursensor (4) stromabwärts der Heizelemente (5) in demjenigen Bereich des Heißluftstroms (6) angeordnet ist, der näher an der Versorgungsseite (12) der Heizelemente (5) liegt. 15 20
15. Heizbaugruppe (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Temperatursensor (4) stromabwärts der versorgungsseitigen Hälften der Heizelemente (5) angeordnet ist. 30
16. Heizbaugruppe (1) nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Temperatursensor (4) an einer Stelle angeordnet ist, die im Wesentlichen auf einer an der Versorgungsseite (12) der Heizelemente (5) verlaufenden Streichlinie liegt. 35
17. Wäschetrockner (26) zum Trocknen feuchter Wäsche mit einem Heißluftstrom (6), wobei der Wäschetrockner (26) mit einer Luftzufuhr und mit einem vom Heißluftstrom (6) durchströmbar Strömungskanal (29) ausgestaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wäschetrockner (26) eine Heizbaugruppe (1) nach einem der oben genannten Ansprüche umfasst. 40 45
18. Wäschetrockner (26) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) wenigstens abschnittsweise den Strömungskanal (29) des Wäschetrockners (26) ausbildet. 50
19. Wäschetrockner (26) nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizbaugruppe (1) mit wenigstens einem Rastmittel (31) lösbar oder unlösbar am Strömungskanal (29) angebracht ist. 55
20. Verfahren zum Zusammenbauen eines Wäsche-

trockners (26), durch den im Betrieb ein Heißluftstrom (6) zum Erwärmen feuchter Wäsche beheizbar ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- Vormontieren eines Umlenkmittels (3), das eine Umlenkfläche (14) aufweist, wenigstens eines Heizelementes (5) und wenigstens eines Temperatursensors (4) zu einer Heizbaugruppe (1), wobei der Temperatursensor (4) an der Umlenkfläche (14) angeordnet wird und von der Umlenkfläche (14) eine in den Strömungskanal gewölbte Aussparung (20) ausgebildet wird,
- Anordnen der Heizbaugruppe (1) in einer Öffnung (30) des Strömungskanals (29), der im Betrieb des Wäschetrockners (26) vom Heißluftstrom (6) durchströmt wird, wobei der Temperatursensor (4) in einem Kernbereich (15) des Heißluftstroms (6) hineinragend angeordnet wird.

Claims

1. A heating assembly (1) for heating a hot air flow (6) flowing in a flow channel (29) of a tumble dryer (26), the heating assembly (1) being designed to be insertable into the flow channel (29), and comprising at least one heating element (5) disposed such that the hot air flow (6) can flow around it in a flow through direction (D), at least one deflection surface (14) deflecting the hot air flow (6) of the flow through direction (D) towards an outflow direction (A), and at least one temperature sensor (4) which can record the temperature of the hot air flow (6) and disposed on the deflection surface (14) and projecting into a core region (15) of the hot air flow (6), **characterised in that** the deflection surface (14) forms on the side facing away from the hot air flow (6) a recess (20) which is curved in the fitted state in the flow channel (29). 25 30
2. The heating assembly (1) according to Claim 1, **characterised in that** the deflection surface (14) deflecting the hot air flow (6) from a flow through direction (D) into an outflow direction (A) and projecting into the latter is oriented at an angle (α) in relation to the flow through direction (D) which is smaller than the angle (β) of the flow through direction (D) in relation to the outflow direction (A). 35 40
3. The heating assembly (1) according to Claim 2, **characterised in that** the deflection surface (14) projects into the core region (15) of the hot air flow (6). 45
4. The heating assembly (1) according to either of Claims 2 or 3, **characterised in that** the angle (α) of the deflection surface (14) in relation to the flow through direction (D) is half as large as the angle (β) 50 55

of the flow through direction (D) in relation to the outflow direction (A).

5. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the at least one temperature sensor (4) is in the form of a thermostat (4) by means of which the supply of energy to the at least one heating element (5) can be controlled temperature-dependently. 5
6. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the at least one temperature sensor (4) is accommodated in the recess (20) on the side facing away from the hot air flow (6). 10
7. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the at least one temperature sensor (4) in the recess (20) is disposed such as to be accessible from the outside, at least from its rear side, when the rear wall (27) of the tumble dryer (26) is open. 15
8. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the heating assembly (1) has a substantially planar outer contour on the side facing away from the hot air flow (6) in a cross-section lateral to the rear wall (27) of the tumble dryer (26). 20
9. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the heating assembly (1) is provided on the inflow side with at least one flow guide surface (9), the at least one flow guide surface (9) being oriented on the inflow side in the inflow direction (E) and on the flow through side in the flow through direction (D). 25
10. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** a plug-in connector (22) connectable to an energy source is attached to an offset flange section (24) of the support element (2) disposable outside of the flow channel (29). 30
11. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the heating assembly (1) has a sealing means (18) with which the heating assembly can be attached gas-tight to the flow channel (29) of the tumble dryer (26). 35
12. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, **characterised in that** the heating assembly (1) has at least one sealed opening (19) through which at least one connection line (10) of the at least one heating element (5) extends. 40
13. The heating assembly (1) according to any of the 45

claims specified above, **characterised in that** the heating assembly (1) is formed in one piece such that it can be inserted into the flow channel (29) in preassembled state.

14. The heating assembly (1) according to any of the claims specified above, during operation electrical energy being conveyed on a supply side (12) through at least two heating elements (5) disposed parallel to one another and connected in series, **characterised in that** the at least one temperature sensor (4) lies downstream of the heating elements (5) in the region of the hot air flow (6) which lies closer to the supply side (12) of the heating elements (5). 50
15. The heating assembly (1) according to Claim 14, **characterised in that** the at least one temperature sensor (4) is disposed downstream of the halves of the heating elements (5) on the supply side. 55
16. The heating assembly (1) according to Claim 14 or 15, **characterised in that** the at least one temperature sensor (4) is disposed at a point which substantially lies on a streakline extending along the supply side (12) of the heating elements (5).
17. A tumble dryer (26) for drying damp washing with a hot air flow (6), the tumble dryer (26) being designed with an air feed and with a flow channel (29) through which the hot air flow (6) can flow, **characterised in that** the tumble dryer (26) comprises a heating assembly (1) according to any of the claims specified above.
18. The tumble dryer (26) according to Claim 17, **characterised in that** the heating assembly (1) forms, at least in sections, the flow channel (29) of the tumble dryer (26).
19. The tumble dryer (26) according to Claim 17 or 18, **characterised in that** the heating assembly (1) can be attached releaseably or non-releaseably to the flow channel (29) with at least one securing means (31).
20. A method for assembling a tumble dryer (26) by means of which, during operation, a hot air flow (6) for warming up damp washing can be heated, comprising the following procedural steps:

pre-assembling a deflection means (3) which has a deflection surface (14), at least one heating element (5) and at least one temperature sensor (4) to form a heating assembly (1), the temperature sensor (4) being disposed on the deflection surface (14) and a curved recess (20) in the flow channel being formed by the deflection surface (14),

disposing the heating assembly (1) in an opening (30) of the flow channel (29) through which the hot air flow (6) flows during operation of the tumble dryer (26), the temperature sensor (4) being disposed projecting inwards in a core region (15) of the hot air flow (6).

Revendications

1. Sous-ensemble chauffant (1), pour chauffer un flux d'air chaud (6) s'écoulant dans un canal d'écoulement (29) d'un sèche-linge (26), le sous-ensemble chauffant (1) étant réalisé de manière à pouvoir être inséré dans le canal d'écoulement (29) et comprenant au moins un élément chauffant (5), disposé de manière à pouvoir être balayé extérieurement par un écoulement du flux d'air chaud (6) se faisant dans une direction de passage d'écoulement (D), au moins une surface déflectrice (14) déviant l'écoulement du flux d'air chaud (6), se faisant dans la direction de passage d'écoulement (D), dans l'orientation d'une direction de sortie d'écoulement (A), et au moins un capteur de température (4), disposé de manière à pouvoir détecter la température du flux d'air chaud (6) et en pénétrant sur la surface déflectrice (14) ainsi que dans une zone centrale (15) du flux d'air chaud (6), **caractérisé en ce que** la surface déflectrice (14) constitue, sur le côté opposé au flux d'air chaud (6), un évidement (20) incurvé, dans le canal d'écoulement (29), lorsqu'on se trouve à l'état monté.
2. Sous-ensemble chauffant (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface déflectrice (14), déviant le flux d'air chaud (6) d'une direction de passage d'écoulement (D) en une direction de sortie d'écoulement (A) et pénétrant en lui, est orientée sous un angle (α), par rapport à la direction de passage d'écoulement (D), inférieur à l'angle (β) de la direction de passage d'écoulement (D) par rapport à la direction de sortie d'écoulement (A).
3. Sous-ensemble chauffant (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la surface déflectrice (14) pénètre dans la zone centrale (15) du flux d'air chaud (6).
4. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'angle (α), de la surface déflectrice (14) par rapport à la direction de passage d'écoulement (D) est égale à la moitié de l'angle (β) de la direction de passage d'écoulement (D) par rapport à la direction de sortie d'écoulement (A).
5. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**

en ce que le au moins un capteur de température (4) est réalisé sous forme de thermostat (4), au moyen duquel l'apport d'énergie du au moins un élément chauffant (5) est susceptible d'être commandé en fonction de la température.

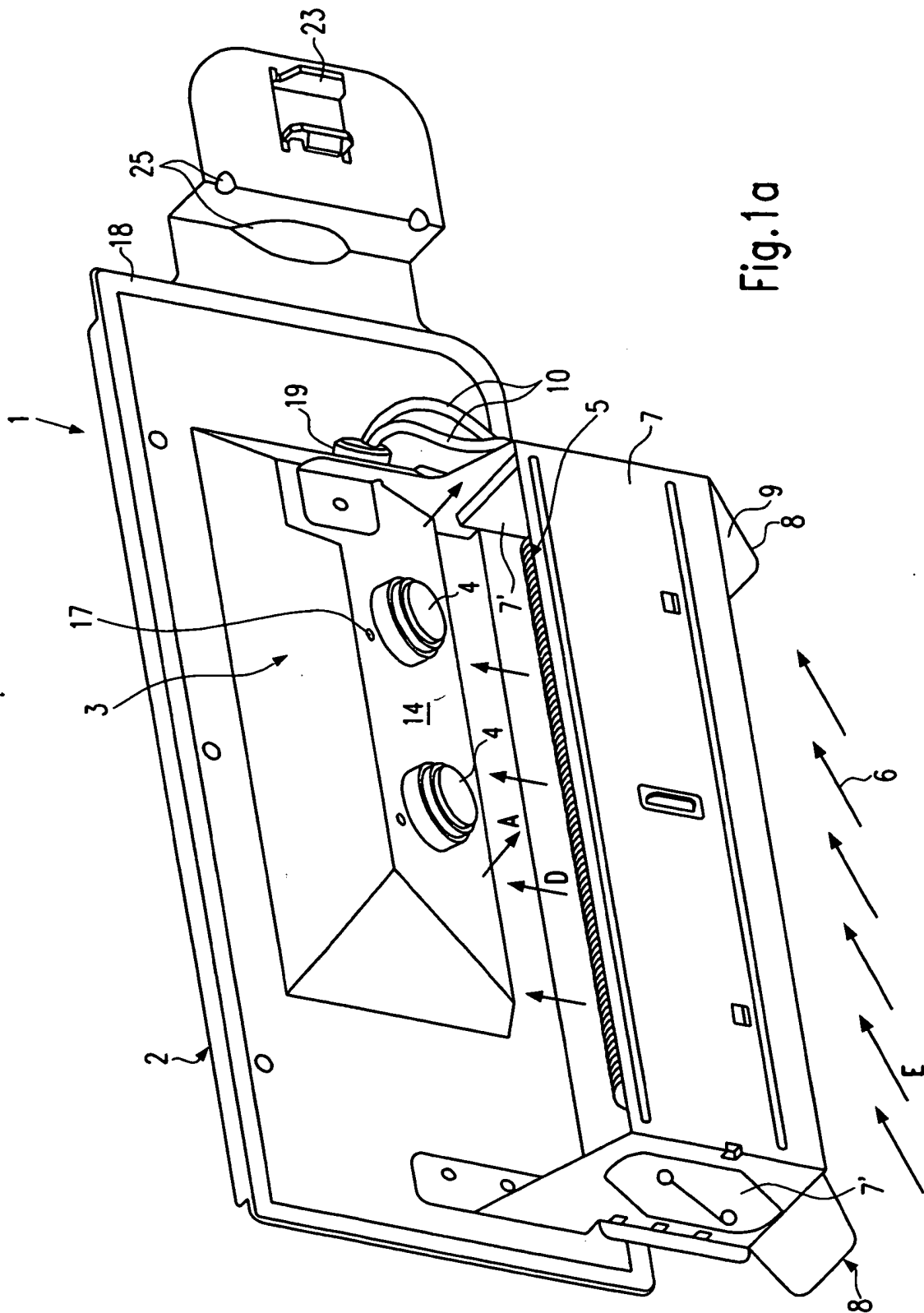
6. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un capteur de température (4) est logé sur le côté, opposé au flux d'air chaud (6), dans l'évidement (20).
7. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un capteur de température (4) est disposé dans l'évidement (20), de manière à être accessible depuis l'extérieur, au moins depuis le côté arrière du sèche-linge (26), lorsque sa paroi arrière (27) est ouverte.
8. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, sur le côté opposé au flux d'air chaud (6), le sous-ensemble chauffant (1) présente, observé en une vue en coupe transversale tracée transversalement à la paroi arrière (27) du sèche-linge (26), un contour extérieur sensiblement plan.
9. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sous-ensemble chauffant (1) est muni, côté entrée de l'écoulement, d'au moins une surface de guidage d'écoulement (9), la au moins une surface de guidage d'écoulement (9) étant orientée dans le sens d'entrée d'écoulement (E), côté entrée de l'écoulement, et étant orienté dans la direction de passage d'écoulement (D), côté passage d'écoulement.
10. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un connecteur à verrouillage (22), susceptible d'être raccordé à une source d'énergie, est monté sur un tronçon de rebord (24) coudé, susceptible d'être disposé à l'extérieur du canal d'écoulement (29), de l'élément porteur (2).
11. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sous-ensemble chauffant (1) présente un moyen d'étanchéité (18), avec lequel que le sous-ensemble chauffant est susceptible d'être monté, de façon étanche aux gaz, sur le canal d'écoulement (29) du sèche-linge (26).
12. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sous-ensemble chauffant (1) présente

au moins une ouverture (19) obstruée de manière étanche, à travers laquelle s'étend au moins une ligne de raccordement (10) du au moins un élément chauffant (5).

13. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sous-ensemble chauffant (1) est réalisé de manière à pouvoir être inséré, prémonté d'une seule pièce, dans le canal d'écoulement (29). 5
14. Sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où, en fonctionnement, de l'énergie électrique est fournie à un côté alimentation (12), par au moins deux éléments chauffants (5) branchés en série, disposés en parallèle l'un à l'autre, **caractérisé en ce que** le au moins un capteur de température (4) est disposé en aval des éléments chauffants (5), dans la zone du flux d'air chaud (6) située plus près du côté alimentation (12) des éléments chauffants (5). 10
15. Sous-ensemble chauffant (1) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le au moins un capteur de température (4) est disposé en aval des moitiés, situées côté alimentation, des éléments chauffants (5). 20
16. Sous-ensemble chauffant (1) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** le au moins un capteur de température (4) est disposé en un emplacement situé sensiblement sur une ligne directrice s'étendant sur le côté alimentation (12) des éléments chauffants (5). 25
17. Sèche-linge (26), pour sécher du linge humide avec un flux d'air chaud (6), le sèche-linge (26) étant réalisé avec une amenée d'air et avec un canal d'écoulement (29) susceptible d'être parcouru par un écoulement formé par le flux d'air chaud (6), **caractérisé en ce que** le sèche-linge (26) comprend un sous-ensemble chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 30
18. Sèche-linge (26) selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le sous-ensemble chauffant (1) constitue, au moins par tronçons, le canal d'écoulement (29) du sèche-linge (26). 35
19. Sèche-linge (26) selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** le sous-ensemble chauffant (1) est monté de façon désolidarisable, avec au moins un moyen d'encliquetage (31), ou de manière indésolidarisable sur le le canal d'écoulement (29). 40
20. Procédé d'assemblage d'un sèche-linge (26), au moyen duquel, en fonctionnement, un flux d'air chaud (6) est susceptible d'être chauffé pour chauf-

fer du linge humide, comprenant les étapes de procédé suivantes :

- prémontage d'un moyen déviateur (3), présentant une surface déflectrice (14), d'au moins un élément chauffant (5) et d'au moins un capteur de température (4), pour constituer un sous-ensemble chauffant (1), le capteur de température (4) étant disposé sur la surface déflectrice (14) et un évidement (20) incurvé, dans le canal d'écoulement, étant constitué par la surface déflectrice (14),
- agencement du sous-ensemble chauffant (1) dans une ouverture (30) du canal d'écoulement (29), traversée par l'écoulement du flux d'air chaud (6) lorsque le sèche-linge (26) est en fonctionnement, le capteur de température (4) étant disposé en pénétrant dans une zone centrale (15) du flux d'air chaud (6).



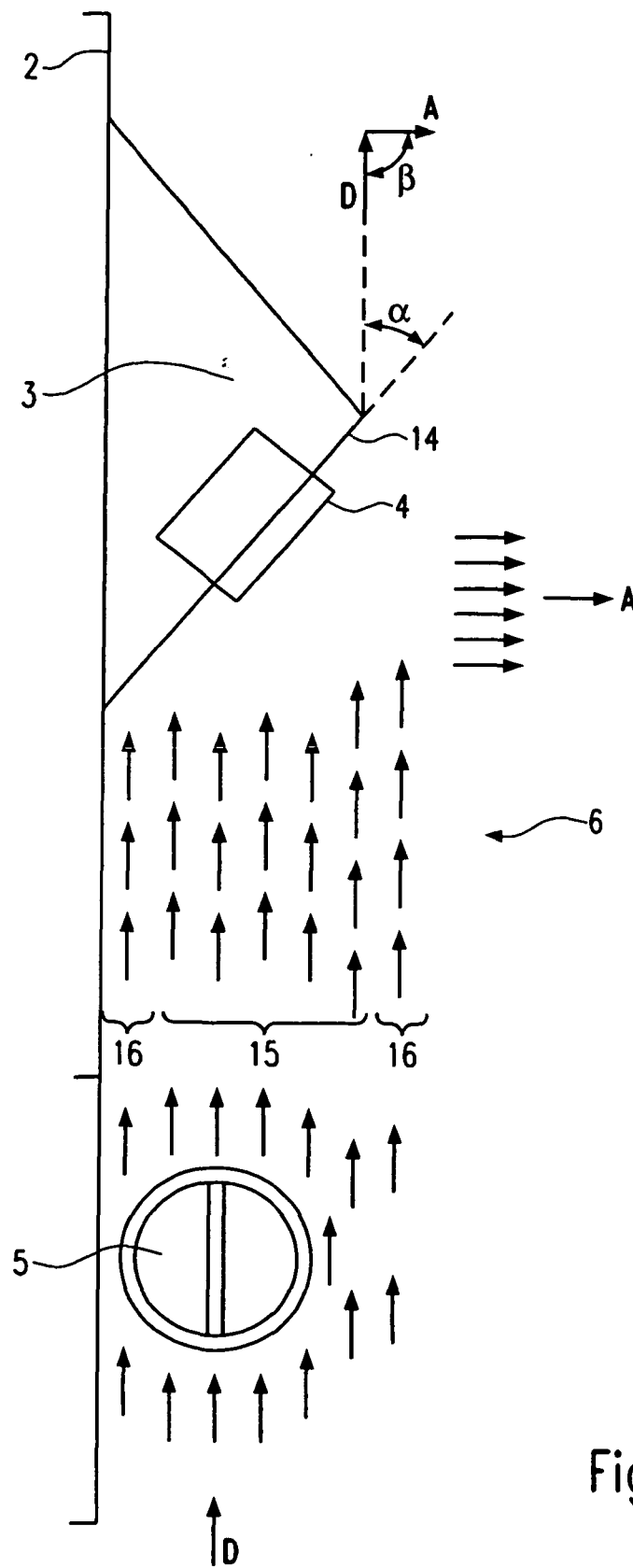


Fig.1b

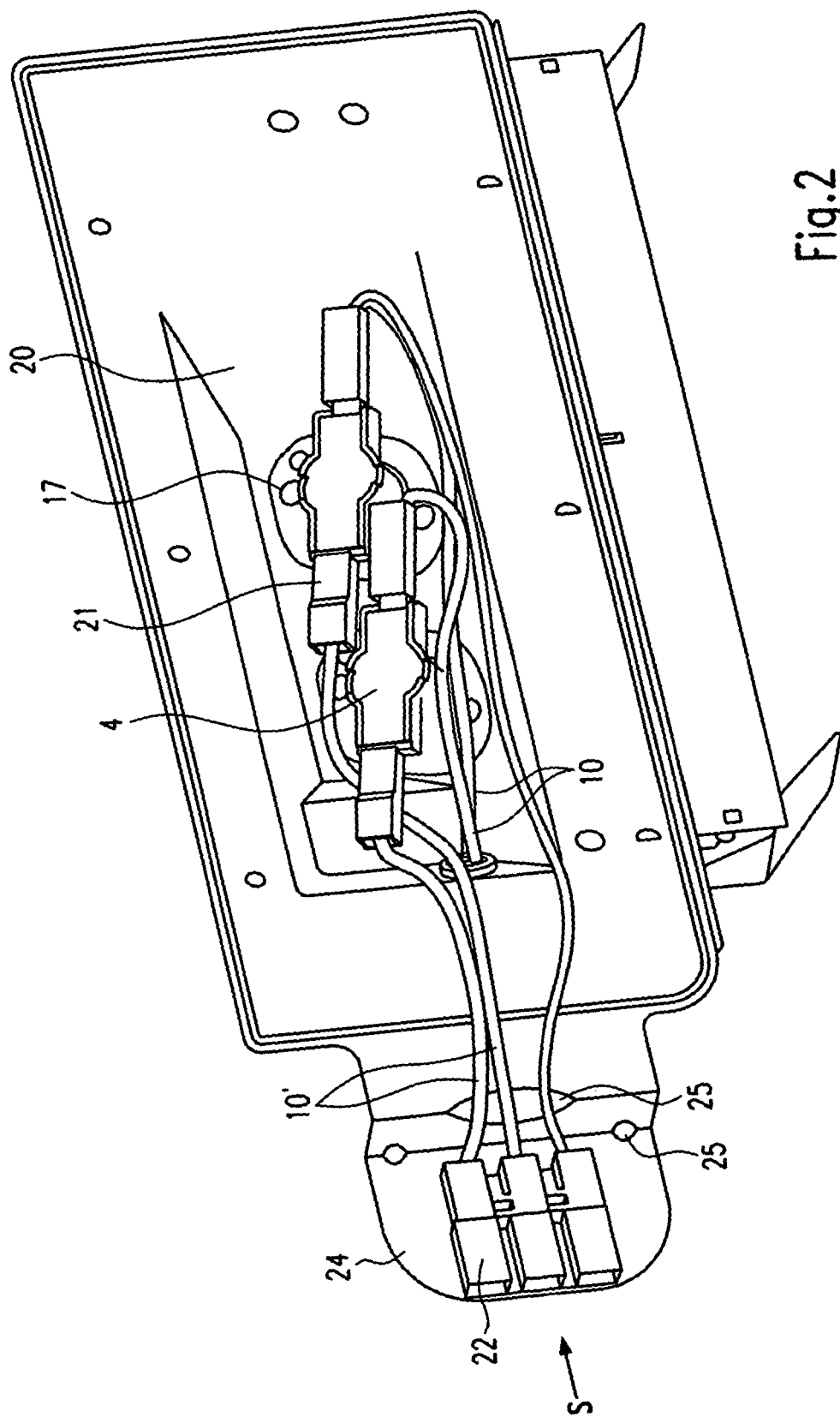


Fig. 2

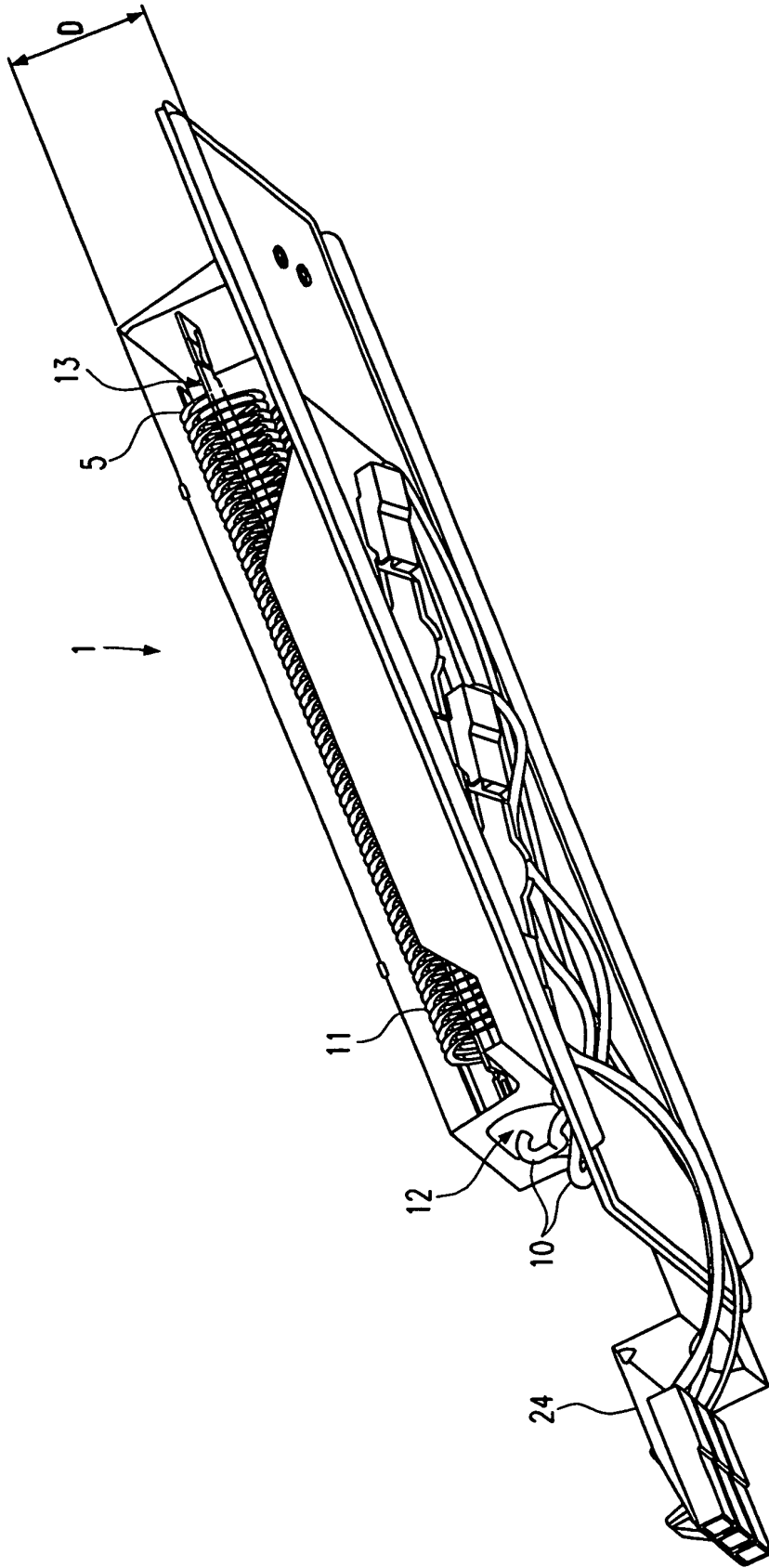
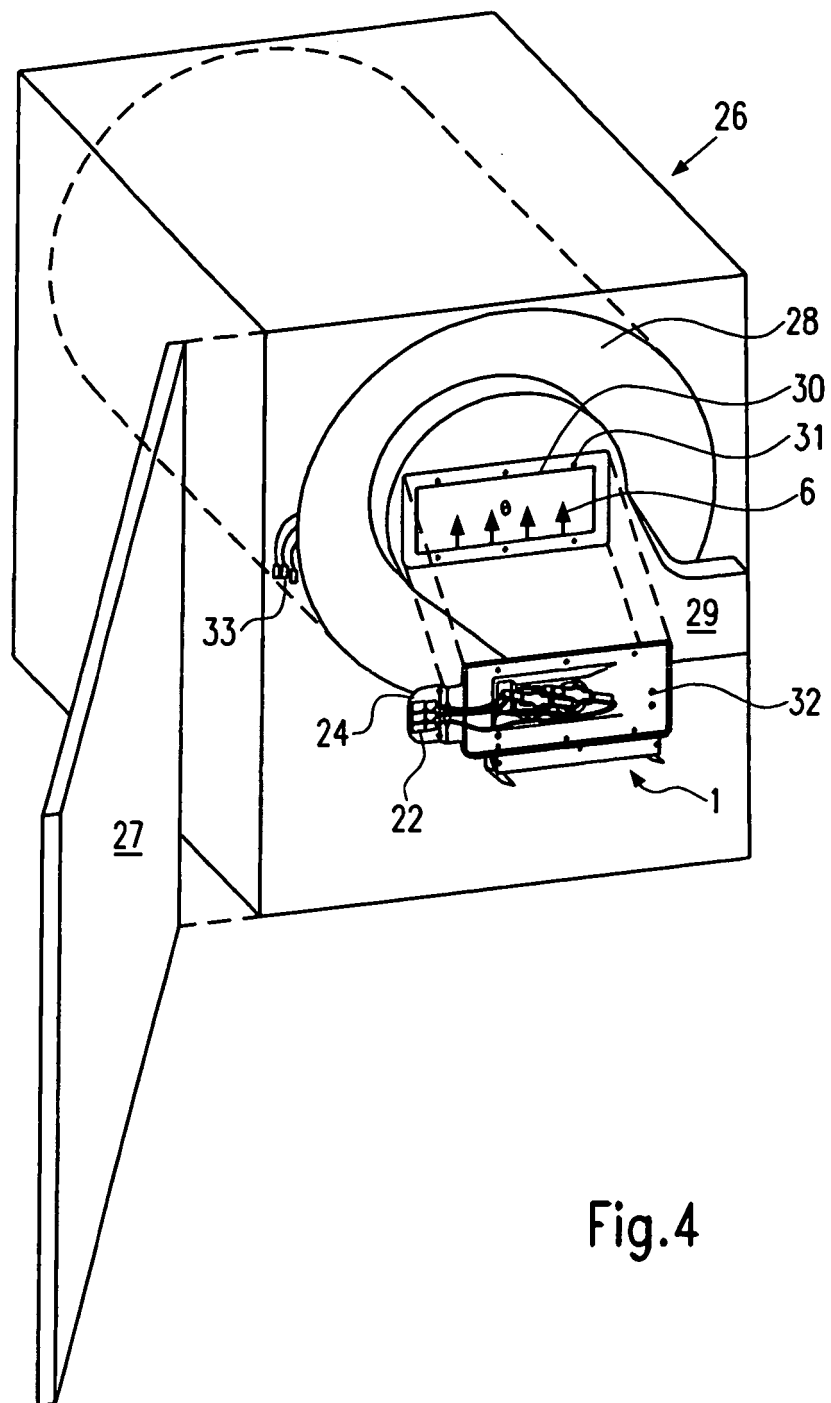


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3340313 A [0003]
- US 4207686 A [0004]
- DE 2615013 C3 [0021] [0036]