

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84107770.4

51 Int. Cl.⁴: **F 26 B 13/10**
G 05 D 23/19

22 Anmeldetag: 04.07.84

30 Priorität: 08.08.83 DE 3328557

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: H. Krantz GmbH & Co.
Krantzstrasse o. Nr.
D-5100 Aachen(DE)

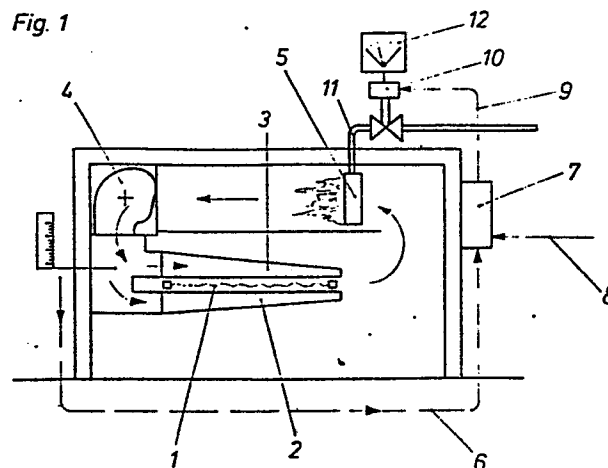
72 Erfinder: Schiffers, Theo
Sebastianusstrasse 42
D-5102 Würselen(DE)

74 Vertreter: Bauer, Hubert
Lothringer Strasse 53
D-5100 Aachen(DE)

54 Verfahren zur Wärmebehandlung von Textilgut und Spannrahmen zur Durchführung des Verfahrens.

57 Für ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Textilgut und einem Spannrahmen zur Durchführung des Verfahrens wird vorgeschlagen, die Textilgutgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Stelle auf der Behandlungsstrecke zu regeln, an welcher die maximale Abweichung in der pro Zeiteinheit aufgewendeten Energiemenge auftritt. Zur Ermittlung dieser Stelle auf der Behandlungsstrecke ist es daher nicht erforderlich, die jeweilige Temperatur des Textilguts unmittelbar oder die Temperaturen des jeweils zu- und abströmenden Behandlungsmediums zu messen. Es genügt statt dessen, die einzelnen Ventilstellungen, welche die pro Zeiteinheit jeweils zugeführten Energiemengen anzeigen, zu erfassen und daraus auf die Stelle der Behandlungsstrecke zu schließen, wo der Trockenprozeß beendet ist und der Fixierprozeß einsetzt.

Fig. 1



Verfahren zur Wärmebehandlung von Textilgut
und Spannrahmen zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1 und erstreckt sich auf einen Spannrahmen zur Durchführung des Verfahrens.

5 Bei derartigen, allgemein bekannten Verfahren erfolgt eine dauernde Messung der über die Behandlungsstrecke herrschenden Temperaturen, um je nach den Abweichungen von den für die optimale Behandlung erforderlichen Solltemperaturen eine Korrektur der aufgewendeten Energiemengen herbeizu-
10 führen und um erforderlichenfalls auch die Behandlungsgeschwindigkeit einem Mittelwert der Temperaturabweichungen anzupassen, so daß beispielsweise die Geschwindigkeit, mit der eine Warenbahn durch einen Spannrahmen geführt wird, verlangsamt wird in dem Maße und für die Dauer, in dem
15 bzw. für die Solltemperaturen unterschritten werden.

Es ist bekannt, daß bei gleichmäßigen Trocknungsbedingungen Textilgut so lange eine nahezu konstante Temperatur beibehält, bis eine bestimmte, je nach Faserart verschiedene
20 kritische Restfeuchte erreicht ist, worauf die Trocknungsgeschwindigkeit merklich absinkt und die Textilguttemperatur gleichmäßig ansteigt (vgl. "Melliand Textilberichte" 8/1965, S. 887). Ist das Gewebe vollkommen trocken, findet naturgemäß keine Wasserverdampfung mehr statt, für die während
25 des Trocknungsprozesses ein entsprechender Energieanteil

aufzuwenden war. Das Gewebe erreicht somit wiederum eine annähernd konstante Temperatur über die restliche Behandlungsdauer.

5 Für die Einstellung einer optimalen Behandlungsgeschwindigkeit, durch die beispielsweise das Verhältnis Trocken-
behandlungsdauer:Fixierbehandlungsdauer bestimmt wird, ist
es erforderlich, die Stelle aus der Behandlungsstrecke zu
10 ermitteln, an der das Textilgut die kritische Restfeuchte
aufweist. Wegen des an dieser Stelle einsetzenden Temperatur-
anstiegs wurde daher schon vorgeschlagen, statt des
schwieriger zu messenden Feuchtigkeitsgehaltes des Textil-
guts den Temperaturwechsel zu ermitteln und aus diesem
15 Rückschlüsse auf den Feuchtigkeitsgehalt des Textilguts
zu ziehen. Es wurde daher angeregt, stetig die Temperatur
des Textilguts direkt, aber kontaktlos mittels Temperatur-
fühlern zu messen.

Um den Temperaturverlauf über die Länge einer Behandlungs-
20 strecke möglichst genau zu ermitteln, müssen Temperatur-
fühler in entsprechend dichter Folge entlang der Behandlungs-
strecke vorgesehen werden. Kontaktlos arbeitende Temperatur-
fühler, wie Strahlungs-pyrometer, sind aber sehr aufwendig.
Ihre Verwendung zur Ermittlung des Temperaturprofils über
25 die Behandlungsstrecke ermöglicht zwar eine Optimierung
der Warenbahngeschwindigkeit und damit eine Energieein-
sparung, der dazu erforderliche Investitionsaufwand hebt
aber den Betriebskostenvorteil zu einem wesentlichen Teil
wieder auf. Kostengünstige kontaktfrei arbeitende Tempera-
30 turmeßgeräte sind zwar auch bekannt (vgl. "Textilbetrieb"
April 1981, S. 55), müssen aber innerhalb einer nur wenige

Millimeter dicken Grenzschrift angeordnet werden, so daß Berührungen der Meßgeräte mit der Warenbahn nicht auszu-schließen sind und Markierungen auf der Warenbahn ent-stehen können.

5

Aus der DE-OS 31 48 576 ist ein Verfahren zur Kontrolle der kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn bekannt, welches ein in der Industriepraxis genügend genaues Meßergebnis liefern, die Steuerung und/oder Regelung der jeweiligen Parameter aufgrund des Meß-
10 ergebnisses erlauben und mit einem Aufwand zu erstellen sowie zu betreiben sein soll, der durch die Ersparnis an Energie und Produktionszeit voll ausgewogen werden soll. Zur Kontrolle der kontinuierlichen konvektiven Wärme-
15 behandlung einer textilen Warenbahn bei stetiger berührungs- loser Messung der Temperatur der Bahn wird dazu vorge- schlagen, so zu verfahren, daß bei einer Anströmung und/ oder Durchströmung der Bahn mit erhitzter Luft etwa parallel und/oder quer zum Bahnförderweg die der Tempera-
20 tur der Warenbahn proportionale, an die Bahn abgegebene Wärmemenge als Funktion der Differenz der Temperatur der auf die Bahn auftreffenden Luft und der Temperatur der an der Bahn reflektierten bzw. durch die Bahn geströmten Luft gemessen wird.

25

Nach diesem bekannten Verfahren wird somit die von dem erhitzten Behandlungsmedium an die Warenbahn abgegebene Wärmemenge, die der Differenz der Temperatur des ankomen- den Behandlungsmediums und der Temperatur der Ware
30 proportional ist, als Funktion der Differenz der Temperatur

des ankommenden Behandlungsmediums und der Temperatur des reflektierten oder durchströmten Behandlungsmediums bestimmt. Bei Messungen an mehreren aufeinanderfolgenden Stellen auf der Behandlungsstrecke des zuströmenden und des abströmenden Behandlungsmediums liefert dieses Meß-
5 verfahren ein der Warenbahntemperatur entsprechendes Temperaturprofil.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Wärmebehandlung von Textilgut die Behandlungsdauer zu optimieren und dazu gleichfalls das Temperaturprofil des Textilguts
10 über die Behandlungsstrecke zu ermitteln, jedoch ohne daß dazu die jeweilige Temperatur des Textilguts unmittelbar oder die Temperaturen des jeweils zu- und abströmenden Behandlungsmediums gemessen werden müssen.

15

Ausgehend von einer Wärmebehandlung von Textilgut, das von mehreren, im wesentlichen im Kreislauf geführten, gasförmigen Behandlungsmedienströmen beaufschlagt wird, wobei die für jeden Strom des Behandlungsmediums pro Zeit-
20 einheit aufgewendete Energiemenge gemessen wird und eine Veränderung dieser Energiemenge entsprechend der Solltemperatur im betreffenden Feld des Spannrahmens erfolgt, wird zur Lösung der gestellten Aufgabe erfindungsgemäß vorgeschlagen, so zu verfahren, daß in Abhängigkeit von
25 der Stelle auf der Behandlungsstrecke, an welcher die maximale Abweichung in der pro Zeiteinheit aufgewendeten Energiemenge für zwei Ströme aufeinanderfolgender Behandlungsstreckenteile auftritt, die Warenbahngeschwindigkeit geregelt wird.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann so verfahren werden, daß den Feldern eines Spannrahmens zunächst im Leerlaufbetrieb aufgeheiztes Behandlungsmedium zugeleitet wird und die pro Zeiteinheit erforderliche Energiemenge für jeden Strom zur Aufrechterhaltung der Solltemperatur in den Feldern gemessen wird. Daraufhin wird die zu behandelnde Warenbahn in den Spannrahmen eingeführt und sodann die zur Aufrechterhaltung der Solltemperatur in jedem Feld pro Zeiteinheit erforderliche Energiemenge gleichfalls gemessen. Sodann wird die Differenz der beiden Energiemengen eines jeden Stromes ermittelt und schließlich in Abhängigkeit von der Stelle der Behandlungsstrecke, an welcher die maximale Abweichung der ermittelten Differenzwerte der Energiemengen für die Ströme aufeinanderfolgender Felder auftritt, die Warenbahngeschwindigkeit geregelt.

Zur Trocken- und unmittelbar anschließenden Fixierbehandlung einer Warenbahn kann erfindungsgemäß so verfahren werden, daß Werte der pro Zeiteinheit aufgewendeten Energiemengen einem Rechner zugeleitet werden, der die Stelle der Behandlungsstrecke der maximalen Wertabweichung in Vergleich setzt mit einer Sollstelle der Behandlungsstrecke, worauf die Warenbahngeschwindigkeit entsprechend korrigiert wird, um eine vorgegebene Trocken- und ebenso eine vorgegebene Fixierdauer einzuhalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren macht sich die Erkenntnis zunutze, daß die zugeführten Wärmemengen beispielsweise dem Öffnungsgrad von Ventilen der Behandlungsmedienströme

proportional sind. Die Ventilstellungen lassen sich in an sich bekannter Weise elektrisch abgreifen und beispielsweise durch Leuchtdioden anzeigen.

5 Um den Übergangspunkt zwischen der Trockenbehandlung und der Fixierbehandlung deutlich zu machen, kann zunächst der Spannrahmen aufgeheizt werden. Nach Erreichen der Temperatur stellt sich ein bestimmter Wärmeverbrauch ein bei ebenso bestimmten Ventilstellungen. Die sich daraus
10 ergebenden Meßwerte können gegen Null getrimmt werden. Auf diese Weise ist die Leerlaufleistung des Spannrahmens, also der Anteil, der aus maschinenbedingten Verlusten resultiert, eliminierbar. Nachdem die Warenbahn in den Spannrahmen eingefahren ist, ergeben sich neue Meßwerte,
15 die allein dem Anteil zum Aufheizen der Warenbahn und zum Verdampfen des Wassers entsprechen. Auf diese Weise läßt sich der Übergangspunkt auf der Behandlungsstrecke zwischen der Trockenbehandlung und der Fixierbehandlung anzeigen.

20 Ein Spannrahmen aus mehreren Trocken- und Fixierfeldern mit je einem einen Strom eines gasförmigen Behandlungsmediums im Kreislauf umwälzenden Ventilator und einer den Strom auf Behandlungstemperatur haltenden Heizeinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens
25 ist vorzugsweise so ausgerüstet, daß im Kreislauf des Behandlungsmediums die Sonde eines Thermometers angeordnet ist, das mit einem Heizregler in Verbindung

steht, an dem ein die pro Zeiteinheit der Heizeinrichtung zufließende Energiemenge veränderndes Ventil angeschlossen ist, dessen jeweilige Stellung erfaßbar ist.

5 Nach einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Spannrahmens besteht die Heizeinrichtung aus einem auf der Saugseite des Ventilators angeordneten Heizregister oder einem Gas- oder Ölbrenner, wobei die Sonde des Thermometers in Strömungsrichtung hinter der Heizeinrichtung
10 angeordnet ist.

Zur Erläuterung der Erfindung sind in der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel eines Spannrahmens zur Durchführung des Verfahrens sowie über einem Anzeigeinstrument
15 graphische Darstellungen der über die Länge des Spannrahmens (= Behandlungsstrecke) zugeführten unterschiedlichen Energiemengen und ein Gerät zur Steuerung der Warenbahngeschwindigkeit wiedergegeben:

20 Wie der in Fig. 1 schematisch dargestellte Querschnitt durch das Feld eines Spannrahmens zeigt, wird eine Warenbahn 1 in breitgespanntem Zustand zwischen Düsenkästen 2 und 3 geführt und mit einem im wesentlichen im Kreislauf strömenden gasförmigen Behandlungsmedium
25 beaufschlagt.

Ein auf der Saugseite eines Ventilators 4 angeordneter Brenner 5 heizt das Behandlungsmedium auf, dessen Temperatur auf der Druckseite des Ventilators 4 laufend

- gemessen wird. Über eine Leitung 6 wird die Temperatur einem Heizregler 7 als Istwert aufgegeben, dem zusätzlich über eine Leitung 8 ein Sollwert aufgegeben wird. Über eine Leitung 9 wird ein Heizventil 10 in einer Brennstoffzuführleitung 11 gesteuert, über die der Brenner 5 mit einer entsprechenden Brennstoffmenge versorgt wird. Die jeweilige Stellung des Heizventils 10 wird durch ein Anzeigeinstrument 12 sichtbar gemacht.
- 10 Die Temperatur des Behandlungsmediums wird somit in Strömungsrichtung hinter dem Brenner 5 und vor der Beaufschlagung der Warenbahn 1 gemessen. Der dabei ermittelte Istwert wird im Heizregler 7 mit dem Sollwert, d.h. der eingestellten Temperatur, verglichen.
- 15 Liegt der Istwert unter dem Sollwert, öffnet der Heizregler 7 das Heizventil 10 und schließt dieses wiederum schrittweise, wenn der Istwert größer ist, als der Sollwert.
- 20 Der Wärmehaushalt des Spannrahmens stellt sich wie folgt dar:
- Über den Brenner 5 wird die Heizenergie an das im wesentlichen im Kreislauf geführte Behandlungsmedium abgegeben, wodurch dieses auf die Solltemperatur gebracht wird. Das Behandlungsmedium verliert die Wärmeenergie durch das Aufheizen der Ware, durch das Aufheizen und Verdampfen des in der Ware befindlichen Wassers, durch das Aufheizen der dem Kreislauf zugeführten Frischluft sowie durch Abstrahlungsverluste beispielsweise der Warentransportkette und des Trockenraumes.

Da die Temperatur des Behandlungsmediums durch die Wärmeabgabe sinkt, muß sie durch Aufheizung wieder auf Solltemperatur angehoben werden. Einem bestimmten Wärmeverbrauch des Spannrahmens ist somit eine bestimmte Ventilstellung der Heizung zugeordnet.

Die Wärmebilanz eines Trocken- und Fixierprozesses kann sich dabei beispielsweise wie folgt darstellen:

	<u>Trockenprozeß pro Feld</u>	<u>Fixierprozeß pro Feld</u>
a) Gesamter Wärmebedarf	197.000 Kcal/h	48.000 Kcal/h
b) Verluste durch Spann- rahmenkette	7.680 Kcal/h	7.680 Kcal/h
c) Verluste durch Trockenraum	1.200 Kcal/h	1.200 Kcal/h

d) Aufheizen der Ware	9.900 Kcal/h	4.560 Kcal/h
e) Aufheizen und Verdampfen des Wassers	144.720 Kcal/h	-

Die Wärmemengen unter a), b) und c) bilden den Leerlaufwärmeverbrauch des Spannrahmens. Die Wärmemengen unter d) und e) sind die für die Ware aufzubringenden Mengen. Daraus wird ersichtlich, daß der Trockenprozeß ein Vielfaches der Wärmeenergie des Fixierprozesses benötigt.

Da jedes Spannrahmenfeld mit einem Heizventil und einem die Ventilstellung sichtbar machenden Anzeigeinstrument versehen ist, läßt sich auch das Absinken des Verbrauchs an Heizenergie über die Länge der Behandlungsstrecke von
5 einer Meßstelle zur nächsten bestimmen, wodurch die Stelle auf der Behandlungsstrecke angezeigt wird, wo der Trockenprozeß beendet ist und der Fixierprozeß beginnt.

Wie die Fig. 2 bis 4 zeigen, symbolisiert ein Anzeige-
10 instrument 13 die Länge eines schematisch dargestellten Spannrahmens 14 aus sieben über die Behandlungsstrecke hintereinander angeordneten Feldern 15.

Um die Trocken- und Fixierbehandlung bei einer optimalen
15 Warenbahngeschwindigkeit durchführen zu können, soll die Übergangsstelle zwischen Trocken- und Fixierbehandlung im Spannrahmen 14 dort liegen, wo dieser durch eine Linie 16 geschnitten wird.

In Fig. 2 gibt das Anzeigeinstrument 13 zu erkennen, daß
20 sich aus der gewählten Warenbahngeschwindigkeit eine zu kurze Fixierstrecke 17 ergibt, der eine zu lang bemessene Trockenstrecke 18 vorausgeht. Demgegenüber veranschaulicht
Fig. 3 eine zu lang bemessene Fixierstrecke 17 und eine
25 zu kurz bemessene Trockenstrecke 18. In Fig. 4 sind dagegen die Fixierstrecke 17 und die Trockenstrecke 18 so aufeinander abgestimmt, daß ihr Übergang durch die Linie 16 bestimmt wird. Nur in diesem Beispiel ist die

Warenbahngeschwindigkeit optimal, so daß die Trocken-
behandlungsdauer wie auch die Fixierbehandlungsdauer
so kurz wie möglich, aber auch so lang wie nötig ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Textilgut, insbesondere zur Trocken- und Fixierbehandlung einer durch einen aus mehreren Feldern bestehenden Spannrahmen geführten Warenbahn, die in jedem Feld mit einem Strom eines im wesentlichen im Kreislauf geführten gasförmigen Behandlungsmediums beaufschlagt wird, wobei die für jeden Strom des Behandlungsmediums pro Zeiteinheit aufgewendete Energiemenge gemessen wird und eine Veränderung dieser Energiemenge entsprechend der Solltemperatur im betreffenden Feld des Spannrahmens erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von der Stelle auf der Behandlungstrecke, an welcher die maximale Abweichung in der pro Zeiteinheit aufgewendeten Energiemenge für zwei Ströme aufeinanderfolgender Felder auftritt, die Warenbahngeschwindigkeit geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
den Feldern des Spannrahmens zunächst im Leerlauf-
betrieb aufgeheiztes Behandlungsmedium zugeleitet wird
und die pro Zeiteinheit erforderliche Energiemenge für
5 jeden Strom zur Aufrechterhaltung der Solltemperatur in
den Feldern gemessen wird, worauf die zu behandelnde
Warenbahn in den Spannrahmen eingeführt wird und die
daraufhin zur Aufrechterhaltung der Solltemperatur in
jedem Feld pro Zeiteinheit erforderliche Energiemenge
10 gleichfalls gemessen und die Differenz der beiden
Energiemengen eines jeden Stromes ermittelt wird,
und daß schließlich in Abhängigkeit von der Stelle der
Behandlungsstrecke, an welcher die maximale Abweichung
der ermittelten Differenzwerte der Energiemengen für
15 die Ströme aufeinanderfolgender Felder auftritt, die
Warenbahngeschwindigkeit geregelt wird.
3. Verfahren zur Trocken- und unmittelbar anschließenden
Fixierbehandlung einer Warenbahn nach den Ansprüchen
20 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Werte der pro
Zeiteinheit aufgewendeten Energiemengen einem Rechner
zugeleitet werden, der die Stelle der Behandlungsstrecke
der maximalen Wertabweichung in Vergleich setzt mit einer
Sollstelle der Behandlungsstrecke und die Warenbahn-
25 geschwindigkeit entsprechend korrigiert, um eine vorge-
gebene Trocken- und Fixierdauer einzuhalten.

4. Spannrahmen aus mehreren Trocken- und Fixierfeldern mit je einem einen Strom eines gasförmigen Behandlungsmediums im Kreislauf umwälzenden Ventilator und einer den Strom auf Behandlungstemperatur haltenden Heizeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß im Kreislauf des Behandlungsmediums die Sonde eines Thermometers angeordnet ist, das mit einem Heizregler (7) in Verbindung steht, an dem ein die pro Zeiteinheit der Heizeinrichtung (7) zufließende Energiemenge veränderndes Ventil (10) angeschlossen ist, dessen jeweilige Stellung erfaßbar ist.
5. Spannrahmen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (7) aus einem auf der Saugseite des Ventilators (4) angeordneten Heizregister oder einem Gas- oder Ölbrenner besteht und die Sonde des Thermometers in Strömungsrichtung hinter der Heizeinrichtung (7) angeordnet ist.

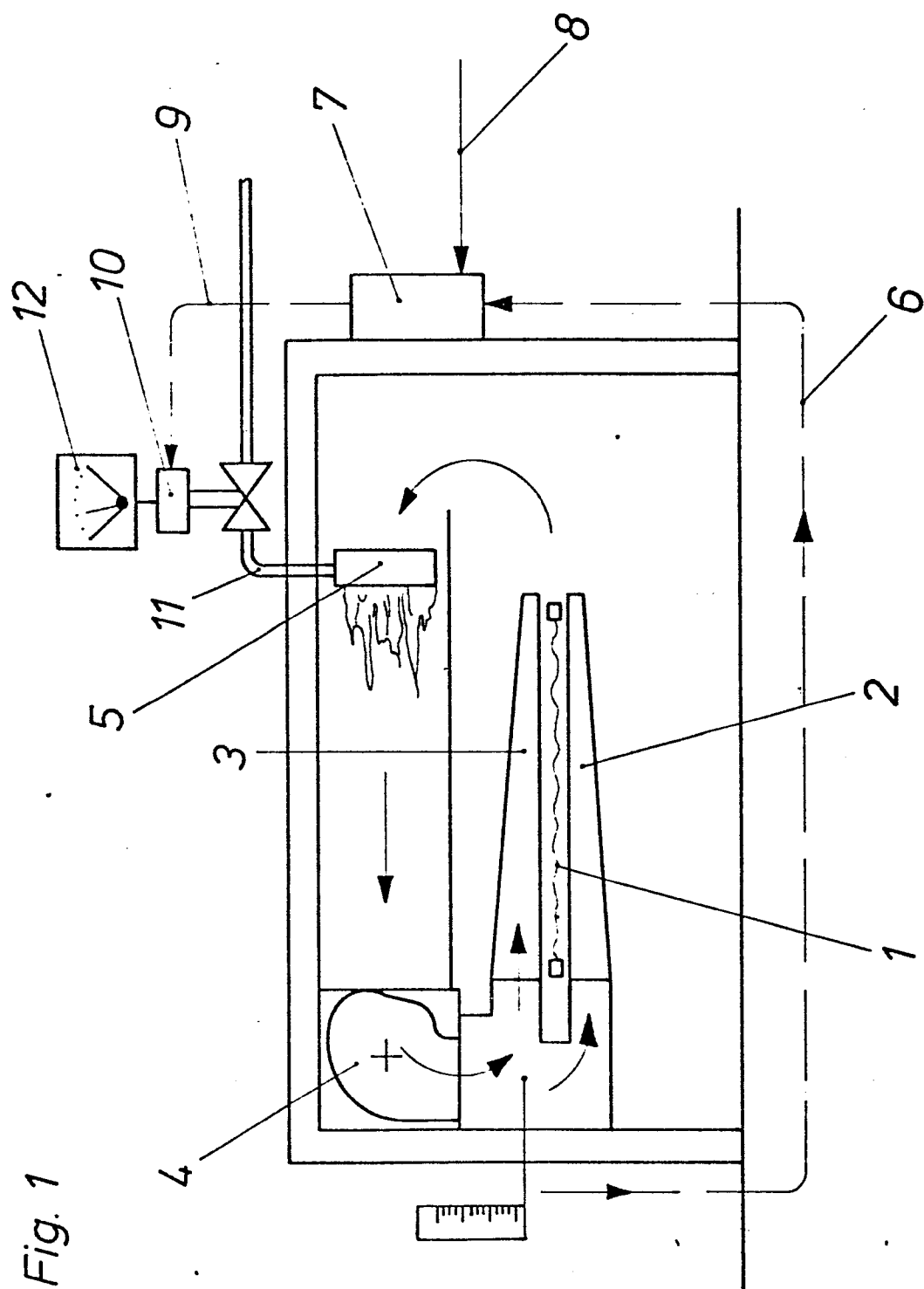


Fig. 1

Fig. 2

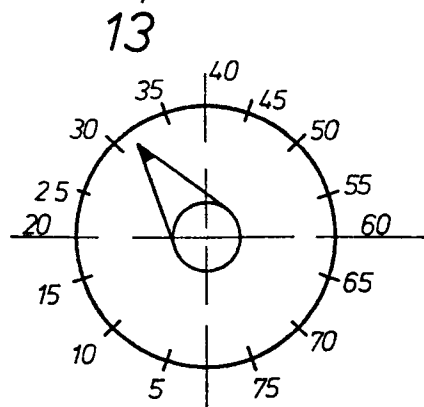
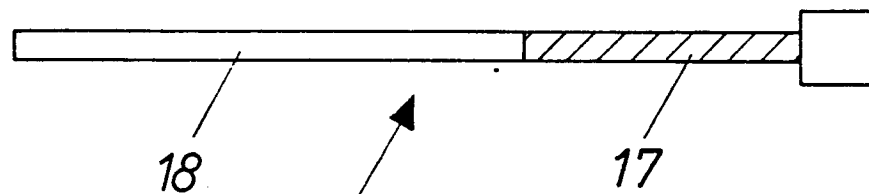
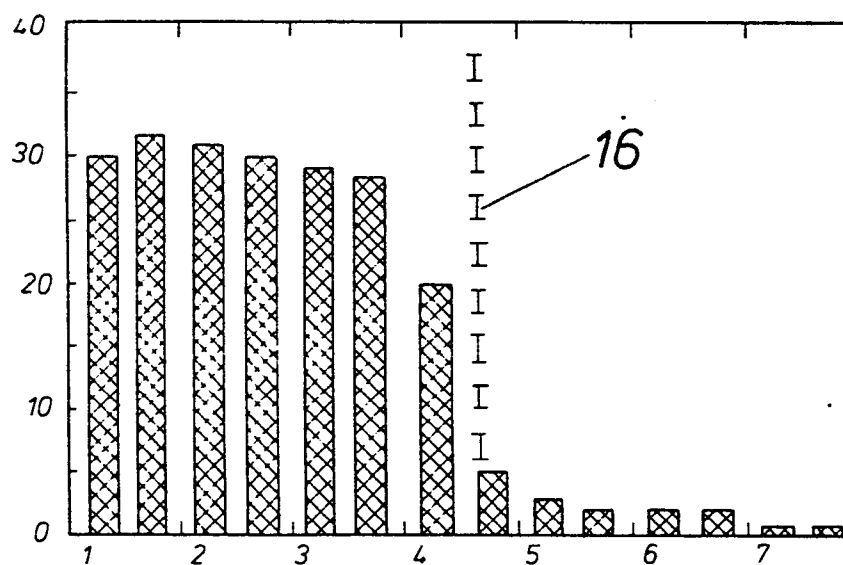
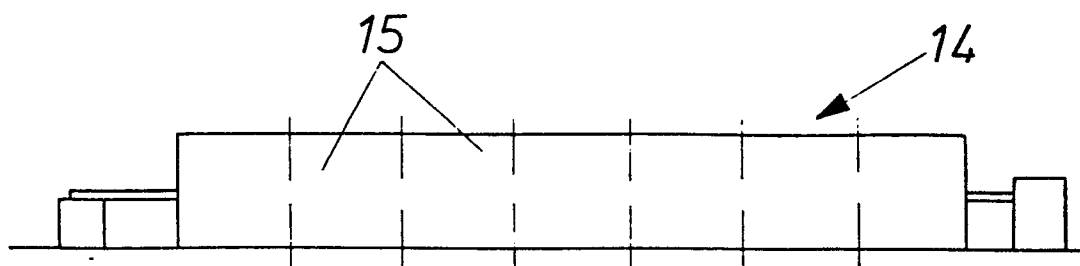


Fig. 3

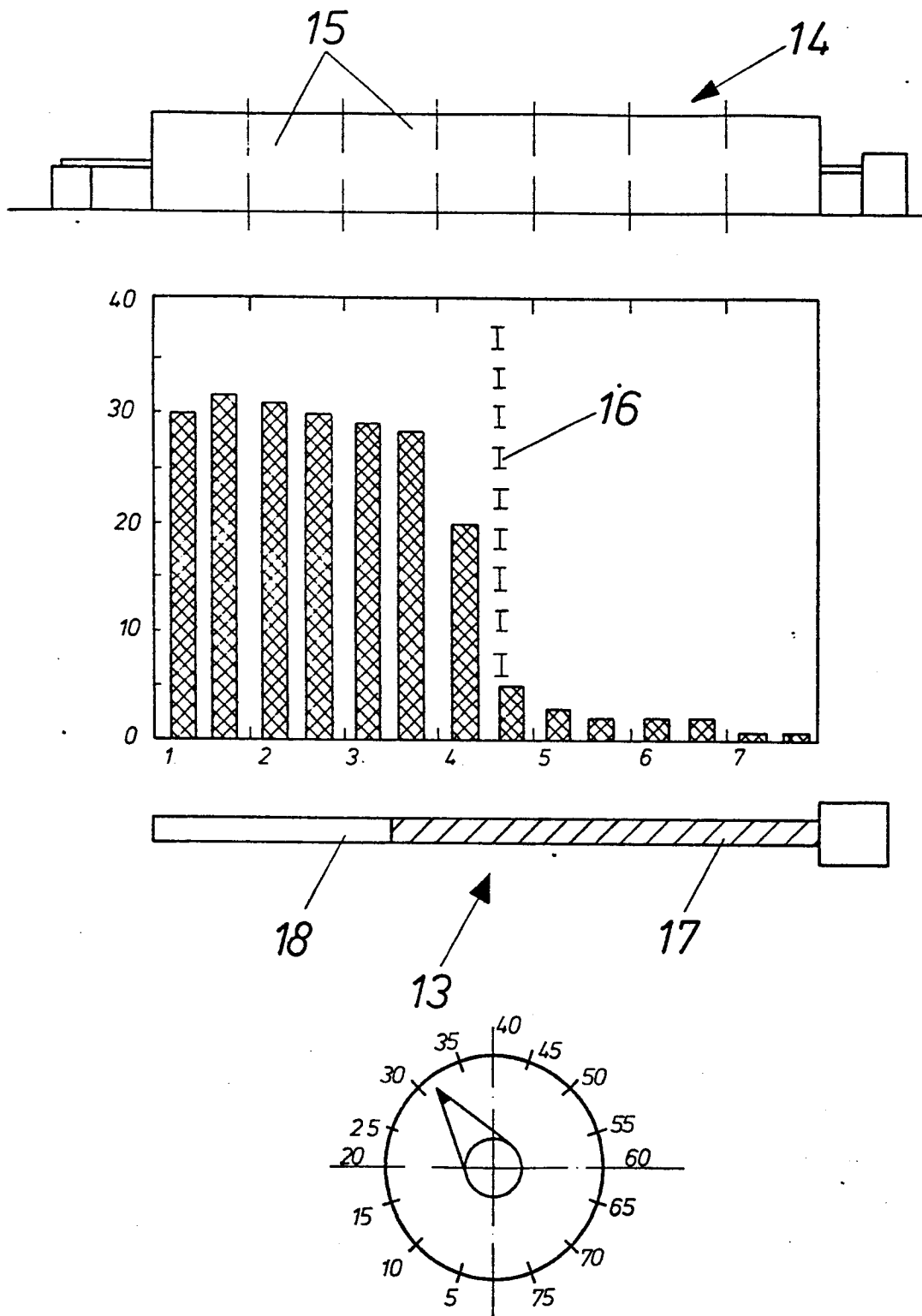
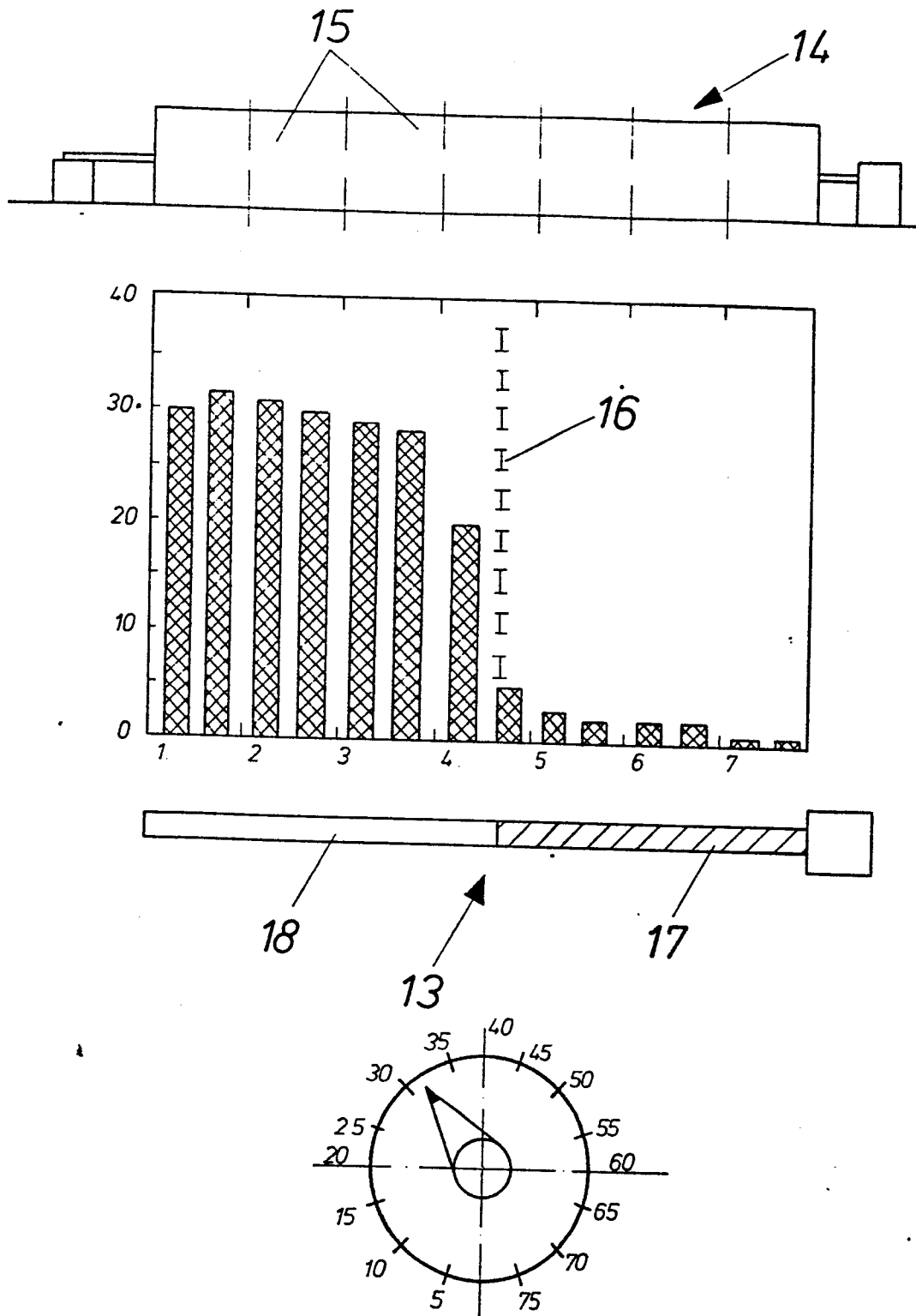


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

01 39852

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 7770

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, A	DE-A-3 148 576 (A. MONFORTS GMBH & CO.) * Figur 1; Zusammenfassung *	1, 4	F 26 B 13/10 G 05 D 23/19

D, A	MELLIAND TEXTILBERICHTE, Nr. 8, 1965 Seite 887 "Feuchtigkeitskontrolle durch Infrarotstrahlen-Pyrometer" * Rechte Spalte, erster Artikel *		

A	EP-A-0 053 269 (BRÜCKNER TROCKENTECHNIK GMBH & CO. KG)		

A	DE-A-2 721 965 (BABCOCK-BSH AG)		

A	US-A-3 559 882 (H.E. JORDAN)		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 26 B 13/00 D 06 B 23/00 G 05 D 22/00 G 05 D 23/00
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 07-11-1984	BEYER F Prüfer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			