



(19)

## Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 063 337 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.12.2000 Patentblatt 2000/52**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **D06B 19/00**

(21) Anmeldenummer: **00110489.2**

(22) Anmeldetag: 17.05.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 28.05.1999 DE 19924433

(71) Anmelder:  
**Babcock Textilmaschinen GmbH**  
**21220 Seevetal (DE)**

(72) Erfinder: **Voth, Marc-Aurel**  
**21075 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter:  
**Frese-Göddeke, Beate, Dr.**  
**Patentanwältin**  
**Hüttenallee 237b**  
**47800 Krefeld (DE)**

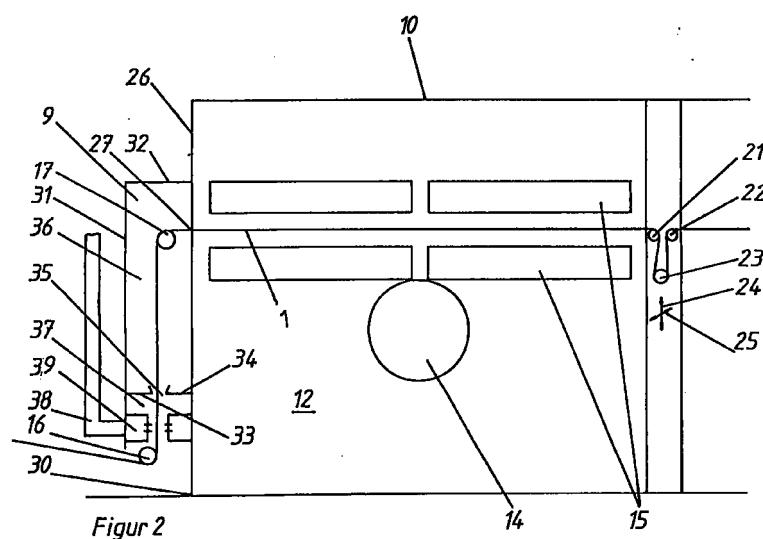
(54) **Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn, insbesondere zum Farbfixieren**

(57) Beim Farbfixieren von Reaktivfarbstoff auf Zellulose ist es bekannt, eine feuchte Warenbahn ohne Zwischentrocknung mit einem Dampf-Luftgemisch in Kontakt zu bringen. Dabei ist es erforderlich, eine Restfeuchte bis zum Ende des Fixierprozesses aufrecht zu erhalten. Es werden verhältnismäßig lange Fixierzeiten und bei einem kontinuierlichen Verfahren Vorrichtungen mit einem entsprechend hohen Wareninhalt benötigt. Es soll ein Verfahren und eine Vorrichtung entwickelt werden, bei dem kleinere Warenmengen wirtschaftlich, kontinuierlich gefärbt werden können.

Erfindungsgemäß wird die Warenbahn mit Behand-

lungsgas, das im wesentlichen aus Heißdampf besteht, in Kontakt gebracht. Überraschenderweise ermöglicht dies eine schnellere Farbfixierung bei guter Farbausbeute und Farbqualität. Eine für kleinere Warenmengen geeignete Vorrichtung weist eine Transportvorrichtung zum im wesentlichen ebenen Führen der Warenbahn mit einem Walzengang und einer Umluftvorrichtung mit oberhalb und unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen auf.

## Kontinuierliche Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn, insbesondere Farbfixieren.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn, insbesondere zum Farbfixieren, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine entsprechende Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

**[0002]** Beim Färben ist es notwendig, den auf die textile Warenbahn aufgebrachten Farbstoff zu fixieren. Die Fixierung kann durch Verweilen der mit Farbflotte beaufschlagten Warenbahn bei Raumtemperatur oder der feuchten oder getrockneten Warenbahn bei höheren Temperaturen erfolgen. Die Fixierbehandlung ist vom Material der Warenbahn und dem aufgebrachten Farbstoff abhängig.

**[0003]** Beim Färben von Chemiefasern mit Dispersionsfarbstoffen ist es z.B. bekannt, die mit Farbflotte beaufschlagte Warenbahn zunächst zu trocknen und anschließend den Farbstoff bei höherer Temperatur auf der Warenbahn zu fixieren.

**[0004]** Aus der DE-A 16 35 140 ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Farbfixierung von Chemiefasern in Warenbahnen durch eine Hochtemperaturbehandlung mit konvektivem Wärmeübergang, beispielsweise auf düsenbelüfteten Fixierspannrahmen, bekannt. Zur Vergleichmäßigung des Fixiereffektes wird zunächst eine Schnellaufheizung und anschließend eine Verweilbehandlung durchgeführt. Während der Schnellaufheizung wird die Warenbahn in Spannketten und während der Verweilbehandlung über normale Führungswalzen geführt.

**[0005]** Beim Färben von Baumwolle oder Zellulose mit Reaktivfarbstoffen ist es z.B. bekannt, die mit Farbflotte beaufschlagte Warenbahn zunächst zu trocknen und anschließend den Farbstoff bei höherer Temperatur mit den Fasern der Warenbahn reagieren zu lassen. Dazu werden Hilfsmittel wie Harnstoff, die der Farbflotte beigemischt werden, benötigt. Die Hilfsmittel halten den Farbstoff beim Trocknen in Lösung und verdunsten beim Fixieren. Als Behandlungsgas wird erwärmte Luft eingesetzt. Der Einsatz aggressiver Hilfsmittel, wie Harnstoff, kann bei einer Behandlung der mit Farbflotte beaufschlagten Warenbahn mit einem Dampf-Luftgemisch reduziert oder vermieden werden.

**[0006]** Aus der EP-A 0 864 683 ist bekannt, einen Warenstrang aus celluloser Rundstrick- oder Rundwirkware mit wässriger Farbflotte eines faserreaktiven Farbstoffes bei einer Temperatur von 20 bis 25° C zu imprägnieren, abzuquetschen und ohne Zwischentrocknung in einem ungesättigten Wasserdampf-Luftgemisch, mit 10 bis 80 Vol.-% Wasserdampf, einer Temperatur von 100 bis 160° C und bei einer sich einstellenden Naßtemperatur der feuchten Ware zwischen 50 und 95° C zu fixieren. Die Ware wird mit einer Geschwindigkeit geführt, die über die gemessene Restfeuchte der Ware nach Austritt aus der Fixierzvorrichtung geregelt wird. Die Restfeuchte beträgt 10 bis 25 Gew.-% bezogen auf das Warenge wicht.

**[0007]** Aus der WO 97/14 839 ist ein gattungsgemäßes Verfahren und eine Vorrichtung zum Farbfixieren beim Reaktivfärbeln von Zelluloseware, mit dem eine optimale Farbausbeute ohne aggressive Hilfsmittelmengen erzielbar ist, bekannt. In einem Foulard wird Farbflotte auf die Ware gebracht, die anschließend in eine Kammer eines Lufttrockners geführt wird. In dieser Kammer wird ein Dampfgehalt von größtenteils 25 Vol.-% der Luft aufrecht erhalten und dafür gesorgt, daß die Ware am Ausgang der Kammer noch eine reaktionsbereite Restfeuchte aufweist. Dazu werden zwei Regelkreise, einer für den Dampfgehalt und einer für die Restfeuchte der Warenbahn eingesetzt, d.h. es sind bei diesem Verfahren aufwendige Meß- und Regeleinrichtungen erforderlich. Dieses Fixierverfahren benötigt aufgrund der Verweildauer von größtenteils 2 Minuten bei einem kontinuierlichen Verfahren mit einer Warenbahngeschwindigkeit von, z.B. 40m/min, einen Wareninhalt im Verweilaggregat, hier eine Hotflue, von mindestens 80 m. Es ist daher für kleinere zu färbende Mengen (kleinere Metragen) nicht wirtschaftlich einzusetzen.

**[0008]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur kontinuierlichen Wärmebehandlung, insbesondere zum Farbfixieren, bei dem das Behandlungsgas Heißdampf enthält, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, das für kleinere Metragen wirtschaftlich einsetzbar ist, und eine entsprechende Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8 zu entwickeln. Insbesondere soll die Wärmebehandlung effektiver und damit schneller durchführbar sein.

**[0009]** Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 8 gelöst.

**[0010]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn wird die mit Farbflotte beaufschlagte, feuchte Warenbahn durch mindestens eine Behandlungskammer transportiert und in den Behandlungskammern mit einem Behandlungsgas, das im wesentlichen aus Heißdampf besteht, in Kontakt gebracht. Dabei wird im Behandlungsgas ein Dampfgehalt von mindestens 80 Vol.-%, vorzugsweise von 95 bis 100 Vol.-%, d.h. nahezu reiner Heißdampf, eingestellt. Die Temperatur des Heißdampfes beträgt 105 bis 230° C. Der Heißdampf wird dabei in Form von überhitztem Wasserdampf bei etwa Atmosphärendruck eingesetzt.

**[0011]** Bei einem höheren Dampfgehalt sind höhere Temperaturen der Warenbahn bei der Wärmebehandlung erreichbar; insbesondere steigt bei reinem Heißdampf die Warenbahntemperatur bis auf etwa 100° C. Die höhere Warenbahntemperatur beschleunigt die Reaktion des Farbstoffes mit den Fasern beim Fixieren von Reaktivfarbstoff auf Baumwolle oder Zellulose. Dies führt zu geringeren Fixierzeiten, entsprechend geringeren Verweilzeiten in einer Behandlungsvorrichtung und ermöglicht damit kleinere Vorrichtungen.

**[0012]** Der hohe Dampfgehalt des Behandlungsgases beschleunigt aufgrund der Kondensationsfähigkeit

des Heißdampfes die Aufheizzeit, was zu einer weiteren Reduzierung der benötigten Verweilzeit führt.

**[0013]** Überraschenderweise führt das erfindungsgemäße Behandlungsverfahren trotz des hohen Dampfgehaltes und der hohen Warentemperatur, und damit der verstärkten Trocknung, zu guten Fixierergebnissen, d.h. zu einer guten Farbausbeute und einer guten Farbqualität, die den Ergebnissen des Standes der Technik entsprechen.

**[0014]** Die Trocknung der feuchten Warenbahn während der Behandlung mit Heißdampf hat sich als wesentlich für eine vollständige Fixierung bei geringen Fixierzeiten herausgestellt. Dies wird durch eine Beschleunigung des Fixievorgangs, zum Beispiel der Reaktion des Reaktivfarbstoffes mit nativen Fasern, wie Baumwolle und Zellulose, durch die Trocknung erklärt.

**[0015]** Die Eingangsfeuchte der mit Farbflotte beaufschlagten Warenbahn beträgt beim Färben von nativen Fasern mit Reaktivfarbstoff 40 bis 80%.

**[0016]** Für die meisten Reaktivfarbstoffe kann auf den Einsatz von Harnstoff verzichtet werden.

**[0017]** Die Temperatur des Heißdampfes kann gemäß Anspruch 2 vorzugsweise 160 bis 230° C betragen. Je höher die Temperatur des Behandlungsgases und damit je höher die Temperaturdifferenz zwischen Behandlungsgas und Warenbahn, desto größer ist der Wärmeübergang und desto schneller die Aufheizzeit der Warenbahn und die Trocknung der Warenbahn.

**[0018]** Die Verweilzeit der Warenbahn in der Vorrichtung kann gemäß Anspruch 3 5 bis 60 Sekunden, vorzugsweise 10 bis 30 Sekunden, betragen. Diese Zeit reicht zur vollständigen Fixierung mit guter Farbausbeute aus und ermöglicht eine Vorrichtung kleiner Baugröße.

**[0019]** Überraschenderweise wurde festgestellt, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren optimale Fixierergebnisse auch mit einer Restfeuchte der Warenbahn kleiner oder gleich der Gleichgewichtsfeuchte unter Normalbedingungen gemäß Anspruch 4, d.h. bei etwa 10 % Feuchte bezogen auf das Gewicht der Warenbahn bei Zellulose und etwa 8 % Feuchte bei Baumwolle, erzielt werden. Dies wird durch die schon erwähnte beschleunigende Wirkung der Trocknung für das Farbfixieren erklärt. Eine Regelung der Restfeuchte der Warenbahn in der Vorrichtung ist nicht notwendig.

**[0020]** Prinzipiell sind alle Verfahren, bei denen die Warenbahn mit Heißdampf in Kontakt gebracht wird, zum Einsatz für ein erfindungsgemäßes Verfahren geeignet.

**[0021]** Zu diesen Verfahren könnte eine Führung der Warenbahn durch eine mit Heißdampf gefüllte Kammer in Form von Hängeschleifen und eine mäanderförmige Führung der Warenbahn um zwei Reihen von Leit- und Förderwalzen gehören, soweit sie zum Transport einer feuchten, gefärbten und unfixierten Warenbahn geeignet ist.

**[0022]** Zur Verbesserung des Wärmeüberganges vom Heißdampf auf die Warenbahn und damit der

Reduzierung der Verweilzeit kann die Warenbahn gemäß Anspruch 5 mit im Umluftverfahren geführtem Heißdampf über auf die Warenbahn gerichtete Düsen in Kontakt gebracht werden. Dies ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ohne Farbverläufe möglich, da aufgrund des hohen Dampfgehaltes und ggf. der hohen Dampftemperatur ein schnelles Antröcknen der Warenbahn und damit des Farbstoffes erfolgt.

**[0023]** Vorrichtungen mit einer mäanderförmigen

5 Führung der Warenbahn um zwei Reihen von Walzen und auf die Warenbahn gerichteten Düsen sind der Anmelderin als Hotflue bekannt. Die bekannten Vorrichtungen haben jedoch, wie die der WO 97/148 39, einen sehr hohen Wareninhalt und sind, z.B. wegen Undichtigkeiten, für einen Betrieb mit Heißdampf nicht geeignet.

**[0024]** Eine weitere Verbesserung des Wärmeüberganges kann erreicht werden, wenn die Warenbahn gemäß Anspruch 6 im wesentlichen eben durch die Behandlungskammer transportiert wird und über oberhalb und ggf. unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen mit Heißdampf in Kontakt gebracht wird.

**[0025]** Vorrichtungen, in denen die Warenbahn eben hindurchtransportiert und über Düsenkästen mit Behandlungsgas in Kontakt gebracht wird, nämlich düsenbelüftete Fixierspannrahmen, sind zur Schnellauflaufheizung beim Farbfixieren von Chemiefasern, d.h. beim Thermosolieren, aus der DE-A 16 35 140 bekannt.

**[0026]** Vorrichtungen dieser Art, die geeignet sind 30 als Behandlungsgas Heißdampf einzusetzen, sind in der DE 35 11 950, nämlich ein Schwebetrockner und ein Spannrahmentrockner, beschrieben.

**[0027]** Bei einer schwebenden Führung der Warenbahn in einem Schwebetrockner ist die Gefahr der Entstehung welliger Abschnitte der Warenbahn, die beim Fixieren zu Farbverläufen führen können, groß. Spannketten haben beim Farbfixieren den Nachteil, daß sie Randmarkierungen verursachen.

**[0028]** Eine weitere, gattungsgemäße Vorrichtung, 40 nämlich ein zur Heißdampfbehandlung einsetzbarer Spannrahmentrockner, ist aus der DE 195 A 46 344 bekannt. Einlaufschlitz und Auslaufschlitz dieses Trockners sind im Boden seines Gehäuses angebracht. Die Warenbahn wird dabei bis auf den Einlaufbereich und den Auslaufbereich eben, und zwar horizontal, durch den Trockner geführt.

**[0029]** Vorzugsweise wird die Warenbahn beim erfindungsgemäßen Verfahren gemäß Anspruch 7 mittels eines mit Abstand zu einer Vorderwand des Gehäuses angeordneten Walzengangs unter einer Längsspannung, insbesondere von 10 bis 100 N/m, durch die Behandlungskammern transportiert. Der Abstand zur Vorderwand beträgt mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 30%, der Länge des horizontalen Transportweges der Warenbahn durch die Behandlungskammern. Dabei wird die Warenbahn erst durch den Walzengang geführt, wenn sie und damit der Farbstoff bereits angetrocknet ist. Während des

Antrocknens und auch während des gesamten Fixierungsvorganges wird die Warenbahn durch die Längsspannung glattgezogen, was ein gleichmäßiges Fixieren und damit eine gleichmäßige Farbausbeute gewährleistet. Eine Führung der Warenbahn durch einen Walzengang ist darüber hinaus ein einfaches Transportierverfahren, das z.B. verglichen mit einer Spannkettenführung, einfachere Ein- und Ausgänge in die Behandlungskammer ermöglicht.

**[0030]** Eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn gemäß Anspruch 8, insbesondere zum Farbfixieren, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem dampfdichten Gehäuse, mit mindestens einer Behandlungskammer mit einer Umluftvorrichtung, d.h. einer Vorrichtung zum Führen von Heißdampf im Umluftverfahren, mit einem Umluftventilator und oberhalb und unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen in jeder Behandlungskammer, mit einer Transportvorrichtung zu im wesentlichen ebenen Führung der Warenbahn durch das Gehäuse weist gemäß Anspruch 8 als wesentlichen Teil der Transportvorrichtung mindestens einen mit Abstand zu einer Vorderwand des Gehäuses angeordneten Walzengang auf. Der Abstand zur Vorderwand beträgt mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 30 %, der Länge des horizontalen Transportweges der Warenbahn durch die Behandlungskammern.

**[0031]** Ein Walzengang kann zwei zueinander versetzte Walzen aufweisen, wobei eine relativ zur anderen, zur Erzeugung einer Längsspannung verstellbar ist.

**[0032]** Ein Walzengang kann auch zwei, die Warenbahn in ihrer Transportierebene führende Stangen oder Walzen und eine zwischen den beiden Stangen bzw. Walzen oberhalb oder unterhalb der Transportierebene angeordnete, senkrecht zur Transportierebene verstellbare Zugwalze aufweisen. In diesem Fall wird die Warenbahn in Form einer Schleife um die Zugwalze herumgeführt und durch Auslenkung der Zugwalze senkrecht zur Transportierebene und der Längsspannung gehalten. Eine Vorrichtung gemäß Anspruch 8 ist besonders zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 7 geeignet.

**[0033]** Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Behandlungskammern ist der Walzengang gemäß Anspruch 9 jeweils im Bereich, in dem die beiden Behandlungskammern aneinanderstoßen, angeordnet, d. h. der Abstand zur Vorderwand beträgt etwa 50% der Länge des horizontalen Transportweges der Warenbahn durch die Behandlungskammern. Die Behandlungskammern werden auch Felder und die Bereiche zwischen den Behandlungskammern Feldstöße genannt.

**[0034]** Gemäß Anspruch 10 weist der Walzengang zwei Leitwalzen und eine vertikal verstellbare Zugwalze auf, wobei die Leitwalzen dicht hintereinander und die Zugwalze in der Mitte unterhalb der Leitwalzen ange-

ordnet sind. Diese Anordnung der Leitwalzen und Zugwalzen ermöglicht einen schmalen Stoßbereich der Behandlungskammer, d.h. der Bereich oder die Bereiche, in denen keine Düsenkästen angeordnet sind, können klein gehalten werden.

**[0035]** Eine Zugwalze, die gemäß Anspruch 11 gleichzeitig als Ausrichtwalze ausgebildet ist, erspart zusätzliche Mittel zum Ausrichten der Warenbahn.

**[0036]** Gemäß Anspruch 12 weist die erfindungsgemäße Vorrichtung vor und hinter dem Gehäuse jeweils eine Schleuse auf. Die Schleusen erstrecken sich vom Boden bis über die Transportebene der Warenbahn und weisen in Bodennähe und auf Höhe der Transportebene Umlenkwalzen auf. Die Schleusen sind in eine untere, nach unten offene Vorkammer und eine weitere darüber angeordnete Hauptkammer unterteilt. An die Vorkammern können Saugkanäle oder Saugkästen angeschlossen sein. Im Vergleich zu den aus der DE-A 195 46 344 bekannten Einlauf- und Auslaufschlitten mit Saugkästen wird durch die separaten Schleusen mit Vorkammer und Absaugeinrichtungen das Eindringen von Luft und damit Kondensation von Dampf zu Wasser sicherer verhindert. Eine aus der DE 198 58 839 bekannte Schleuse, in der vor dem Einlaufschnell des Gehäuses Dampf auf die Warenbahn aufgeblasen wird, ist zum Fixieren von Farbstoff wegen der Gefahr von Farbverläufen weniger geeignet.

**[0037]** Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Beispiels weiter erläutert. Figur 1 zeigt eine Anlage zum Färben mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Farbfixieren. In Figur 2 ist eine Eingangsschleuse, eine erste Behandlungskammer und ein Walzengang der Vorrichtung dargestellt.

**[0038]** Eine Anlage zum Färben einer textilen Warenbahn 1, z.B. aus Baumwolle oder Zellulose mit Reaktivfarbstoff, weist in Transportrichtung hintereinander angeordnet einen Warentsicherer 2, eine Zufuhrvorrichtung 3, eine Färbevorrichtung 4, einen Luftgang 5, eine Vorrichtung zum Farbfixieren 6, eine weitere Zufuhrvorrichtung 7 und einen weiteren Warentsicherer 8 auf. In diesem Beispiel sind der vordere Warentsicherer 2 als Behälter, die Färbevorrichtung 4 als Foulard, der hintere Warentsicherer 8 als Wickelwalze und die Zufuhrvorrichtungen 3, 7 als Galgen ausgebildet. Die Vorrichtung zum Farbfixieren 6 weist eine Eingangsschleuse 9, ein dampfdichtes, wärmeisoliertes Gehäuse 10 und eine Ausgangsschleuse 11 auf. Das Gehäuse 10 umfasst mindestens eine, vorzugsweise zwei bis fünf, hier zwei, baukastenartige aneinandergeleitete Behandlungskammern 12, 13. Durch die Behandlungskammern 12, 13 ist das Innere des Gehäuses 10 in zwei, hintereinander angeordnete Felder unterteilt. Das Gehäuse 10 ist nicht unterteilt und umfasst alle Behandlungskammern 12, 13.

**[0039]** In jeder der Behandlungskammern 12, 13 ist eine Umluftvorrichtung, d.h. eine Vorrichtung zum Führen von Heißdampf in einem Kreislauf, auch Umluftver-

fahren genannt, mit einem Umluftventilator 14, einer in Figur 2 nicht dargestellten Heizeinrichtung und mit Düsenkästen 15 mit auf die Warenbahn 1 zielenden Düsenöffnungen angeordnet. In einer Behandlungskammer 12, 13 können mehrere, z.B. jeweils zwei oberhalb und unterhalb der Warenbahn 1 sich quer über die Warenbahn 1 erstreckende Düsenkästen 15 angeordnet sein. Die Düsenöffnungen sind bevorzugt als Schlitze ausgebildet.

**[0040]** Eine Transportvorrichtung weist neben Führungswalzen 16, 17 in der Eingangsschleuse 9 und Führungswalzen 18, 19, 20 in und hinter der Ausgangsschleuse 11 im Bereich, in dem die beiden Behandlungskammern 12, 13 aneinanderstoßen, einen Walzengang mit zwei Leitwalzen 21, 22 und einer Zugwalze 23 auf. Der Walzengang ist damit auf der Hälfte des Transportweges der Warenbahn 1 von Einlaufschlitz 27 in der Vorderwand 26 zum Auslautschlitz 29 in der Hinterwand 28 angeordnet. Dabei sind die beiden Leitwalzen 21, 22 gleich groß und dicht hintereinander auf einer Höhe angeordnet. Die Anordnung der Leitwalzen 21, 22, der letzten Führungswalze 17 der Eingangsschleuse 9 und der ersten Führungswalze 18 der Ausgangsschleuse 11 ist so, daß die Transportebene der Warenbahn 1 in den Behandlungskammern 12, 13 eben und horizontal ist.

**[0041]** Die Zugwalze 23 ist in der Mitte, unterhalb der Leitwalzen 21, 22 höhenverstellbar angeordnet. Sie ist gleichzeitig als Ausrichtwalze, d.h. in einer durch ihre Achse gehenden Ebene parallel zur Transportebene verstellbar, ausgebildet. Die Höhenverstellbarkeit der Zugwalze 23 ist durch die Pfeile 24 und die Ausrichtbarkeit durch die Pfeile 25 angedeutet. Die Zugwalze 23 ist außerdem mit einem nicht dargestellten Antrieb verbunden.

**[0042]** Das Gehäuse 10 weist an einer Vorderwand 26 der ersten Behandlungskammer 12 einen Einlaufschlitz 27 und an einer Hinterwand 28 der letzten Behandlungskammer 13 einen Auslautschlitz 29 auf, durch die die Warenbahn 1 in das Gehäuse 10 bzw. aus ihm herausgeführt ist.

**[0043]** Die Eingangsschleuse 9 weist ein parallel zur Vorderwand 26 verlaufendes, sich in der Nähe einer unteren Kante 30 bis oberhalb des Einlaufschlitzes 27 erstreckendes Vorderblech 31, ein Deckenblech 32 und zwei nicht dargestellte Seitenbleche auf. Die Bleche 31, 32 der Eingangsschleuse 9 sind dampfdicht miteinander und mit der Vorderwand 26 verbunden. Die Eingangsschleuse 9 ist durch Zwischenbleche 33, 34, die sich vom Vorderblech 31 und von der Vorderwand 26 ins Innere der Eingangsschleuse 9 erstrecken und zwischen sich einen Spalt 35 für die Warenbahn 1 freilassen, in eine obere Hauptkammer 36 und eine unter Vorkammer 37 unterteilt. Die Vorkammer 37 ist nach unten offen. An die Vorkammer 37 ist eine Absaugeeinrichtung, in diesem Beispiel ein mit einem nicht dargestellten Ventilator verbundenem Absaugkanal 38 angeschlossen. Gegebenenfalls befinden sich, wie in

diesem Beispiel, Saugkästen 39, an die der Saugkanal 38 angeschlossen ist, in der Vorkammer 37. Die erste Führungswalze 16 der Transportvorrichtung befindet sich unterhalb der Vorkammer 37 und die zweite, d.h. letzte Führungswalze 17 vor dem Einlaufschlitz 27.

**[0044]** Die Ausgangsschleuse 11 ist analog zur Eingangsschleuse 9 aufgebaut. Die erste und zweite Führungswalze 18, 19 sind analog zu denen der Eingangsschleuse 9 und die dritte Führungswalze 20 hinter der zweiten hinter der Ausgangsschleuse 11 angeordnet.

**[0045]** Zum Färben wird die Warenbahn 1 aus dem WarenSpeicher 2 über die als Galgen ausgebildete Zufuhrvorrichtung 3 abgetafelt und durch die als Foulard ausgebildete Färbevorrichtung 4 und den Luftgang 5 der Vorrichtung 6 zum Farbfixieren zugeführt.

**[0046]** Die Warenbahn 1 wird dazu um die Führungswalze 16 der Transportvorrichtung von unten in die Vorkammer 37 der Eingangsschleuse 9 durch die Vorkammer 37 und durch den Spalt 35 in die Hauptkammer 36 und um die Führungswalze 17 durch den Einlaufschlitz 27 in die erste Behandlungskammer 12 der Vorrichtung 6 transportiert. Der Transport der Warenbahn 1 durch die Behandlungskammern 12, 13 erfolgt durch den zwischen der ersten und zweiten Behandlungskammer 12, 13 angeordneten Walzengang in einer horizontalen Ebene und unter einer Längsspannung von 10 bis 100 N/m. Im Walzengang wird die Warenbahn 1 mäanderförmig, hintereinander und um die Leitwalze 21, die angetriebene Zugwalze 23 und die Leitwalze 22 herumgeführt. Die gewünschte Längsspannung wird durch Höhenverstellung der Zugwalze 23 eingestellt. Gegebenenfalls auftretende Verschiebungen der Warenbahn 1 werden durch Verstellen der Zugwalze 23, und zwar durch eine Winkelverstellung der Achse der Zugwalze 23 parallel zur Transportebene, ausgeglichen. Die Warenbahn 1 verläßt die Vorrichtung 6, durch den Ausgangsschlitz 29 und die Ausgangsschleuse 11. Sie wird über eine als Galgen ausgebildete Zufuhrvorrichtung 7 dem als Wickelwalze ausgebildeten WarenSpeicher 8 zugeführt. Die Warenbahngeschwindigkeit beträgt z.B. 40 m/min.

**[0047]** In der Färbevorrichtung 4 wird die Warenbahn 1 mit Farbflotte beaufschlagt. Im Luftgang 5 findet eine Vergleichmäßigung der Farbflotte auf der Warenbahn 1 statt.

**[0048]** Die feuchte Warenbahn 1 wird, während sie bis auf den Walzengang eben durch die Behandlungskammer 12, 13 der Vorrichtung 6 transportiert wird, über die oberhalb und unterhalb der Warenbahn 1 angeordneten Düsenkästen 15 mit auf die Warenbahn 1 gerichteten Düsenöffnungen mit Heißdampf beaufschlagt. Der Düsendruck beträgt 200 bis 1000 PA und die Wärmeübergangsleistung etwa 240 W/m<sup>2</sup>.

**[0049]** Die Temperatur des Heißdampfes beträgt 160 bis 230° C und die Verweilzeit der Warenbahn 1 in den Behandlungskammern 12, 13 5 bis 60 Sekunden, bevorzugt 10 bis 30 Sekunden. Die Restfeuchte der

Warenbahn 1 beim Verlassen des Gehäuses 10 beträgt etwa oder weniger als die Gleichgewichtsfeuchte unter Normalbedingungen, d.h. kleiner oder etwa gleich 10 %. In den Behandlungskammern 12, 13 und in den Hauptkammern 36 der Eingangs- und Ausgangsschleuse 9, 11 wird ein leichter Überdruck aufrechterhalten. Der Dampfgehalt, bevorzugt zwischen 95 und 100 Vol.-%, wird durch Verändern der Menge abgesaugtem Behandlungsgases über die Absaugkanäle 38 der Vorkammern 37 der Eingangs- und Ausgangsschleusen 9, 11 aufrecht erhalten. Eine Regelung einer bestimmten Restfeuchte der Warenbahn ist nicht notwendig.

**Beispiel:**

**[0050]** Eine mit Farbflotte eines Reaktivfarbstoffes ohne Harnstoff beaufschlagte Warenbahn 1 aus Baumwolle (BG) mit einem Warendgewicht von 80 g/m<sup>2</sup> wird mit einer Warenbahngeschwindigkeit von 40 m/min durch die Vorrichtung 6 transportiert. Die Temperatur des reinen Heißdampfes beträgt 180° C. Der Düsendruck an den Düsenöffnungen der Düsenkästen 15 beträgt 700 PA. Schon nach einer Verweilzeit von 5 Sekunden hat der überwiegende Teil des Farbstoffes mit den Fasern der Warenbahn 1 reagiert und ist fixiert. Nach weiteren 5 Sekunden ist die Warenbahn 1 vollständig getrocknet und der restliche Teil des Farbstoffs fixiert. Die Eingangsfeuchte von etwa 80% reduziert sich in der Vorrichtung 6 auf einen Wert kleiner als 10 %. Die gesamte Verweilzeit der Warenbahn 1 in der Vorrichtung 6 beträgt 10 Sekunden.

**Bezugszeichenliste**

**[0051]**

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | Warenbahn         |
| 2  | WarenSpeicher     |
| 3  | Zufuhrvorrichtung |
| 4  | Färbevorrichtung  |
| 5  | Luftgang          |
| 6  | Vorrichtung       |
| 7  | Zufuhrvorrichtung |
| 8  | WarenSpeicher     |
| 9  | Eingangsschleuse  |
| 10 | Gehäuse           |
| 11 | Ausgangsschleuse  |
| 12 | Behandlungskammer |
| 13 | Behandlungskammer |
| 14 | Umluftventilator  |
| 15 | Düsenkasten       |
| 16 | Führungswalze     |
| 17 | Führungswalze     |
| 18 | Führungswalze     |
| 19 | Führungswalze     |
| 20 | Führungswalze     |
| 21 | Leitwalze         |

- |       |                     |
|-------|---------------------|
| 22    | Leitwalze           |
| 23    | Zugwalze            |
| 24    | Pfeile              |
| 25    | Pfeile              |
| 5 26  | Vorderwand          |
| 27    | Einlaufschlitz      |
| 28    | Hinterwand          |
| 29    | Auslaufschlitz      |
| 30    | untere Gehäusekante |
| 10 31 | Vorderblech         |
| 32    | Deckenblech         |
| 33    | Zwischenblech       |
| 34    | Zwischenblech       |
| 35    | Spalt               |
| 15 36 | Hauptkammer         |
| 37    | Vorkammer           |
| 38    | Absaugkanal         |
| 39    | Saugkästen          |

**Patentansprüche**

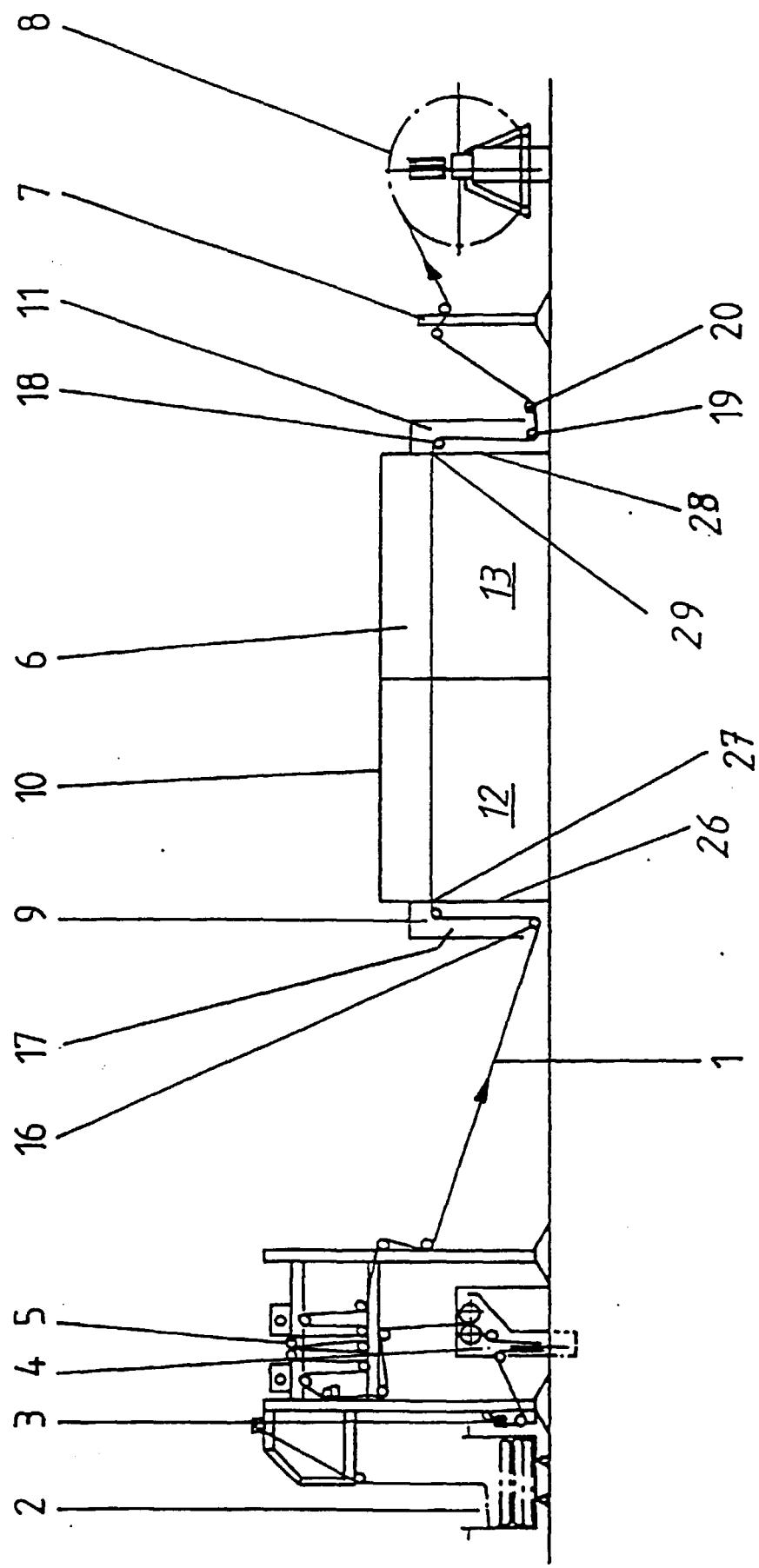
1. Verfahren zur kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn, insbesondere zum Farbfixieren, bei dem die mit Farbflotte beaufschlagte, feuchte Warenbahn durch mindestens eine Behandlungskammer transportiert wird und in den Behandlungskammern mit einem Heißdampf enthaltenden Behandlungsgas in Kontakt gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsgas im wesentlichen aus Heißdampf besteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Heißdampfes 160 bis 230° C beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeit der Warenbahn (1) in den Behandlungskammern (12, 13) 5 bis 60 Sekunden, insbesondere 10 bis 30 Sekunden beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn (1) auf eine Restfeuchte, die kleiner oder gleich der Gleichgewichtsfeuchte unter Normalbedingungen ist, getrocknet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn (1) mit im Umluftverfahren geführtem Heißdampf über auf die Warenbahn (1) gerichteten Düsen in Kontakt gebracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn (1) im wesentlichen eben durch die Behandlungskammer (12, 13) transportiert wird und über oberhalb und unterhalb der Warenbahn (1) angeordnete Düsenkästen (15)

mit Heißdampf in Kontakt gebracht wird.

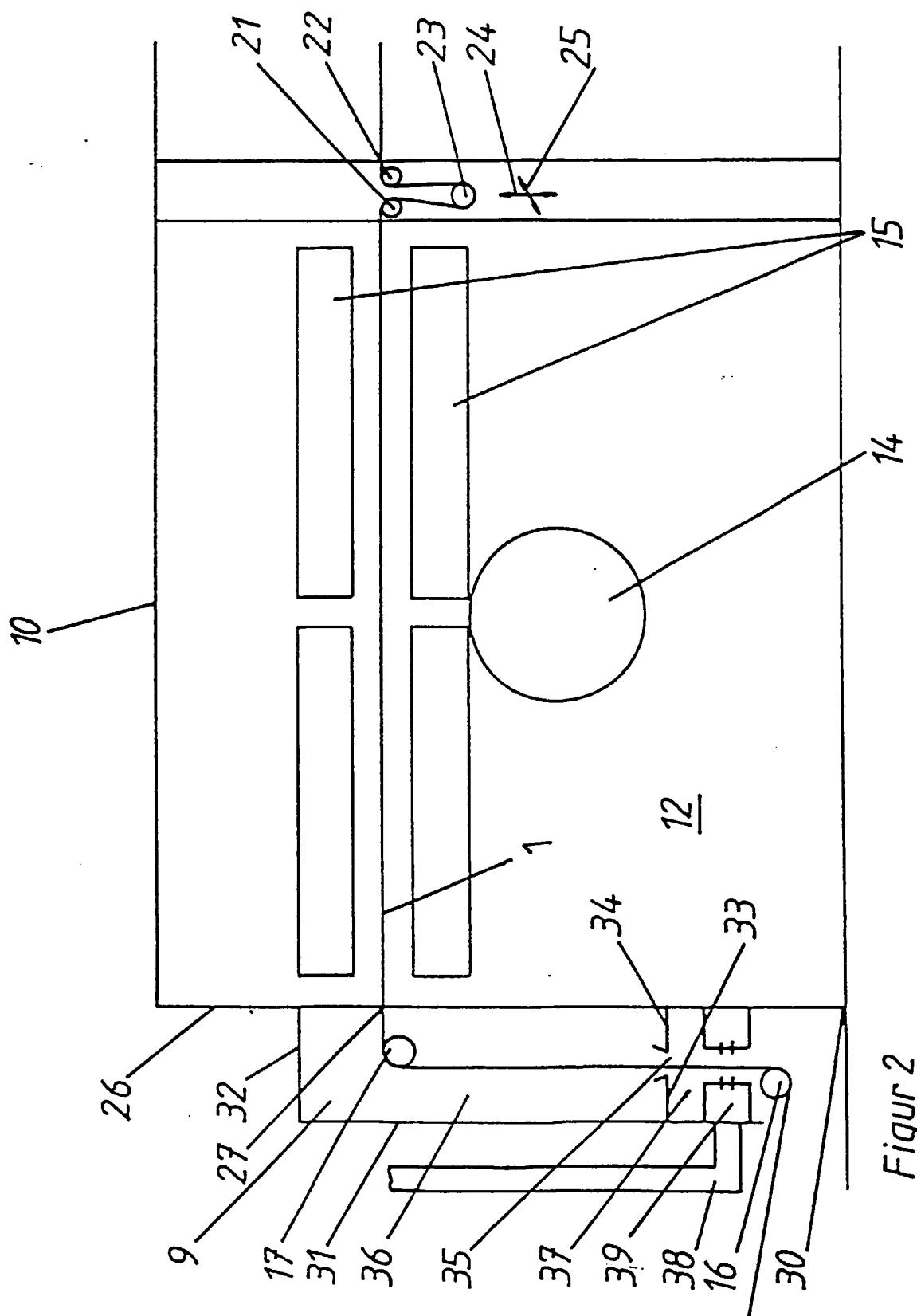
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn (1) mittels eines mit Abstand zu einer Vorderwand (26) des Gehäuses (10) angeordneten Walzenganges unter Längsspannung durch die Behandlungskammern 12, 13 transportiert wird. 5
8. Vorrichtung zur kontinuierlichen Wärmebehandlung einer textilen Warenbahn, insbesondere zum Farbfixieren, mit einem dampfdichten Gehäuse mit mindestens einer Behandlungskammer mit mindestens einer Umlufteinrichtung mit mindestens einem Umluftventilator und oberhalb und unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen, mit einer Transportvorrichtung zum im wesentlichen ebenen Führung der Warenbahn durch das Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung mindestens einen mit Abstand zu einer Vorderwand (26) des Gehäuses (10) angeordneten Walzengang aufweist. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, mit mindestens zwei Behandlungskammern, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzengang im Bereich, in dem die Behandlungskammern (12, 13) aneinanderstoßen, angeordnet ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzengang zwei Leitwalzen (21, 22) und eine Zugwalze (23) aufweist, wobei die Leitwalzen (21, 22) dicht hintereinander und die Zugwalze (23) in der Mitte unterhalb der Leitwalzen (21, 22) angeordnet sind. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugwalze (23) gleichzeitig als Ausrichtwalze ausgebildet ist. 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß vor und hinter dem Gehäuse (10) eine Eingangsschleuse (9) und eine Ausgangsschleuse (11) angeordnet sind, sich die Eingangs- und Ausgangsschleuse (9,11) von Bodennähe bis über eine Transportebene der Warenbahn (1) erstrecken und in Bodennähe nach unten offene, mit Absaugeinrichtungen verbundene Vorkammern (37) aufweisen. 45

50

55



Figur 1



Figur 2