

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **82109754.0**

51 Int. Cl.³: **G 03 D 5/04**

22 Anmeldetag: **22.10.82**

30 Priorität: **10.04.82 DE 3213416**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.83 Patentblatt 83/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL SE

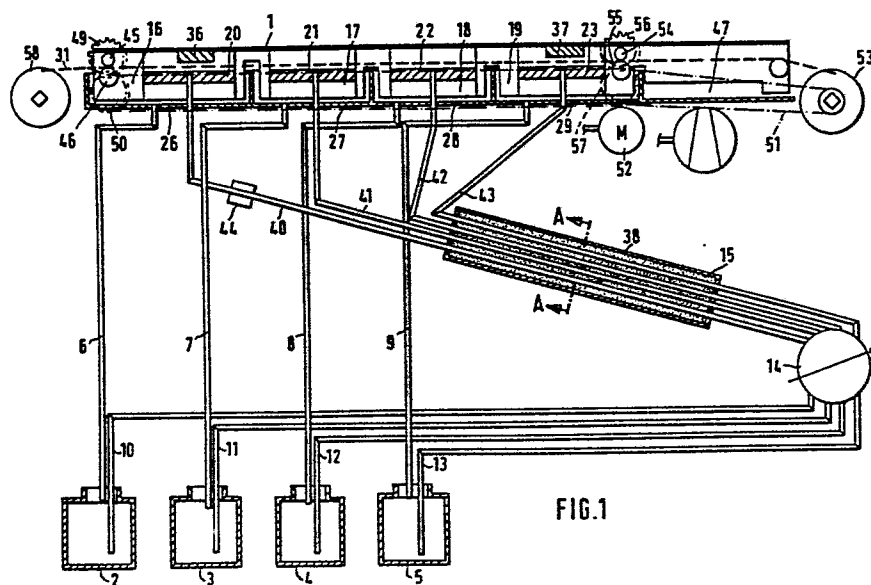
71 Anmelder: **Staudé, Eva**
Beundestrassé 6
D-6366 Wölfersheim(DE)

72 Erfinder: **Staudé, Eckhard**
Beundestrassé 6
D-6366 Wölfersheim(DE)

74 Vertreter: **Linser, Heinz**
Patentanwälte Heinz Linser Dipl. Ing. Eckhardt Eyer
Robert-Bosch-Strasse 12a Postfach 10 22 10
D-6072 Dreieich(DE)

54 **Vorrichtung zum Entwickeln von Mikrofilmen.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entwickeln von Mikrofilmen, bei welcher der belichtete Film nacheinander verschiedene Arbeitsstationen, wie Entwicklerbad, Fixierbad, Vorwässerung, Nachwässerung und Trocknung, entlang einer horizontal angeordneten Bahn, mit Hilfe eines motorisch angetriebenen Rollenpaares durchläuft. Kennzeichen der Vorrichtung ist ein Flüssigkeitsumlaufsystem, bei dem jedes eine Flüssigkeitsstation mit einer Flüssigkeit versorgende und als Transportbehälter ausgebildete Gefäß ein Zuleitungsrohr und ein Ansaugrohr aufweist, wobei das Ansaugrohr die Flüssigkeit über eine Flüssigkeitspumpe und eine sich anschließende Heizung über Druckrohre zu einem Bad der zugeordneten Arbeitsstation führt, in dem sie gegen die horizontal verlaufende Filmunterseite gesprüht wird und über einen Flüssigkeits- und Filmführungskörper sowie das Zuleitungsrohr wieder in das Gefäß gelangt.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entwickeln von Mikrofilmen, bei welcher der belichtete Film nacheinander verschiedene Arbeitsstationen, wie Entwicklerbad, Fixierbad, Vorwässerung, Nachwässerung und Trocknung, entlang einer horizontal angeordneten Bahn mit Hilfe eines motorisch angetriebenen Rollenpaares durchläuft.

Aus der DE-PS 22 18 369 ist eine Vorrichtung zum Entwickeln von Mikrofilmen bekannt, bei der der zu entwickelnde Film eine aus Führungsrollen bestehende Bahn durchläuft und diese Rollenbahn durch weitere Führungs- und Umlenkrollen zu einer geschlossenen Bahn aus einem endlosen, angetriebenen Gurtband, einem insbesondere verstärkten chemikalienbeständigen Kunststoff-Folienband oder dergleichen Transportband ausgestaltet ist, an dem der zu entwickelnde Film am Einlauf in das Entwicklerbad befestigt und von diesem vor dem Aufspulen des fertig entwickelten und getrockneten Films wieder gelöst wird. Der zu behandelnde Mikrofilm durchläuft dabei die einzelnen Bäder, wobei die Flüssigkeiten den Mikrofilm beidseitig umspülen. Das Transportband ist mit allen Rollen, dem Antrieb, der Abspul- und der Aufspullagerung für den Mikrofilm auf einem Gestell gehalten und kann mit diesem in die einzelnen Bäder bzw. Arbeitsstationen eingesetzt und wieder abgenommen werden. Durch diese Maßnahme läßt sich die Entwicklungsvorrichtung in einfacher Weise auseinandernehmen, so daß die einzelnen Bäder bzw. Arbeitsstationen und auch die Transporteinrichtung gereinigt bzw. neue Badflüssigkeiten zugegeben werden können. Neben der Tatsache, daß die Konstruktionen des Rollensystems aufwendig ist und eine besondere Reinigung nach den Arbeitsabläufen erforderlich ist, müssen auch die einzel-

nen Badflüssigkeiten ausgetauscht und die Bäder gereinigt werden. Für die Abführung verbrauchter Flüssigkeiten sind besondere Gefäße erforderlich und entsprechend werden auch die frischen und unverbrauchten Flüssigkeiten in eigenen Behältern transportiert und aufbewahrt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, sowohl das Filmführungssystem innerhalb der Vorrichtung zu vereinfachen als auch den Kreislauf bezüglich der frischen und unverbrauchten Flüssigkeit sowie der abzuführenden verbrauchten Flüssigkeit derart zu verbessern und zu vereinfachen, daß die halbe Anzahl der Transportgefäße entfällt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Dimensionen der Bäder der einzelnen Arbeitsstationen zu verkleinern und den Chemiekalienverbrauch günstiger zu gestalten.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß bei der eingangs aufgeführten Vorrichtung ein Flüssigkeitsumlaufsystem vorgeschlagen wird, bei dem jedes eine Arbeitsstation mit einer Flüssigkeit versorgenden und als Transportbehälter ausgebildete Gefäß ein Zuleitungsrohr und ein Ansaugrohr aufweist, wobei das Ansaugrohr die Flüssigkeit über eine Flüssigkeitspumpe und eine sich anschließende Heizung über Druckrohre zu einem Bad der zugeordneten Arbeitsstation führt, in dem sie gegen die horizontal verlaufende Filmunterseite gesprüht wird und über einen Flüssigkeits- und Filmführungskörper und das Zuleitungsrohr wieder in das Gefäß gelangt. Durch diese Maßnahme nach der Erfindung dient das Gefäß gleichzeitig als Transportgefäß für die diesbezügliche Flüssigkeit und als im Kreislauf befindlicher Vorrats- und Versorgungstank für das jeweilige Bad der Arbeitsstation.

Die Ansaugrohre sind vorzugsweise über eine mit vier Ansaug- und Druckkammern versehene Pumpe geführt. Hierdurch wird sichergestellt, daß sämtliche Bäder mit einer gleichen Flüssigkeitsmenge pro Zeiteinheit durchströmt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Heizung als Wärmetauscher ausgebildet, welche in einem mit Quarzsand gefüllten und von einem Mantel umschlossenen Raum einen zentral gelagerten und in Achsrichtung verlaufenden elektrisch betriebenen Heizstab aufweist, der von den Druckrohren umgeben ist. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß die Temperierung sämtlicher Bäder gleichmäßig erfolgt, so daß die Flüssigkeiten sämtlicher Arbeitsstationen die gleiche Arbeitstemperatur aufweisen. Vorteilhaft ist es, die Heizleistung des Heizstabes zu regeln, in dem das Druckrohr für die Versorgung der ersten Arbeitsstationen einen Temperaturregler aufweist. Dieser ist mit einem Temperaturfühler verbunden und bei der Regelung der Heizleistung aufgrund der ermittelten Temperaturwerte wird sichergestellt, daß auch die übrigen Druckrohre mit einer gleichen Wärmeleistung beaufschlagt werden.

Vor der ersten Arbeitsstation ist gemäß der Erfindung ein motorisch angetriebenes Rollenpaar für den Filmtransport angeordnet, so daß sich ein aufwendiges und kompliziertes Rollensystem erübrigt.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Flüssigkeitsumlaufs innerhalb der Vorrichtung mit ihren einzelnen Arbeitsstationen;

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Heizungsanordnung und

Fig. 3 eine geringfügig vergrößerte Darstellung eines Flüssigkeits- und Filmführungskörpers.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung befindet sich in einem nicht näher dargestellten Gehäuse, dessen vordere Klappe im

geöffneten Zustand die Gefäße 2, 3, 4 und 5 freigibt. Die Gefäße 2 bis 5 sind als mit einem Schraubdeckel verschließbare Gefäße ausgebildet. Das Gefäß 2 dient zur Versorgung der Arbeitsstation 16 mit Entwicklerlösung und das Gefäß 3 enthält eine Fixierlösung zur Versorgung der Arbeitsstation 17. Die Gefäße 4 und 5 versorgen die Arbeitsstationen 18 und 19, welche zur Vor- und Hauptwässerung dienen und daher entsprechende Wässerungsmittel enthalten. Jedes Gefäß 2 bis 5 ist mit einem entsprechenden Ansaugrohr 10, 11, 12 bzw. 13 verbunden. Die Ansaugrohre führen zu einer Flüssigkeitspumpe 14, welche vier Ansaug- und vier Druckkammern aufweist. Die auf der Druckseite der Flüssigkeitspumpe 14 verlaufenden Rohre 40, 41, 42 und 43 durchlaufen eine Heizung 15, welche später anhand der Fig. 2 noch näher erläutert wird. Die einzelnen Arbeitsstationen 16, 17, 18 und 19 sind im Prinzip gleich aufgebaut mit Ausnahme eines oberen Quersteges, auf den ebenfalls später noch näher eingegangen wird, so daß es auch zum Verständnis der Vorrichtung ausreichend ist, wenn die Arbeitsstation 16 als Beispiel ausführlich beschrieben wird. Hierzu wird gleichzeitig die Fig. 3 herangezogen. Die gesamten Arbeitsstationen einschließlich der Trockenstation 47 sind von einem abnehmbaren Deckelteil 1 während des Arbeitsvorganges abgedeckt. Innerhalb des Bades der Arbeitsstation 16 (ebenso wie innerhalb der Bäder der Arbeitsstationen 17, 18, 19) ist ein Flüssigkeits- und Filmführungskörper 20 angeordnet, der einen H-förmigen Querschnitt aufweist, dessen Vertikalstützen 24 und 25 sich auf dem Boden 26 des Bades der Arbeitsstation 16 abstützen.

Der Abstand der Vertikalstützen 24 und 25 ist geringfügig kleiner als die Breite des Filmes 31 (siehe hierzu Fig. 3). Zur Filmführung sind in den Vertikalstützen 24 und 25 oberhalb des Quersteges 32 in Längsrichtung verlaufende Nuten 33 und 34 vorgesehen. Der Quersteg 32 ist mit einer zentralen und auf die Filmfläche gerichtete Bohrung 35 versehen, welche mit dem Druckrohr 40 verbunden ist. Die Länge des Flüssigkeits-

und Filmführungskörpers 20 ist geringer als die Länge des Bades der Arbeitsstation 16, so daß die aus der Bohrung 35 auf den Quersteg 32 strömende Entwicklerlösung auf den Boden 26 des Bades und in das Zuleitungsrohr 6 gelangt, welches mit dem Gefäß 2 verbunden ist. Da die Länge der Flüssigkeits- und Filmführungskörper kleiner ist als die Längsausdehnung der Bäder, liegt der Film zwischen den einzelnen Bädern vollständig frei, so daß auch keine Verschleppung der Flüssigkeit von einem Bad zum sich anschließenden Bad erfolgt. Die Nuten 33 und 34 in den Vertikalstützen 24 und 25 sind derartig dimensioniert, daß der Film 31 ein ausreichendes Spiel erhält. Der Film 31 wird etwa in einem Abstand von 2 bis 3 mm oberhalb des Quersteges 32 geführt, so daß ein äußerst geringer mit Flüssigkeit durchströmter Raum vorhanden ist. Hierdurch wird die Filmunterseite mit der Entwicklerlösung intensiv in Kontakt gebracht.

In Sonderfällen ist es auch erforderlich, die Oberseite des Filmes mit Entwicklerlösung und einer Wässerungsflüssigkeit zu kontaktieren. Aus diesen Gründen befinden sich in den Arbeitsstationen 16 und 19 zwischen den Vertikalstützen 24 und 25 der Flüssigkeits- und Filmführungskörper 20 und 23 oberhalb der Filmführungsnuten 33 und 34 jeweils ein Quersteg 36 bzw. 37. Vor der ersten Arbeitsstation 16 ist ein motorisch angetriebenes Rollenpaar 45 und 46 für den Filmtransport vorgesehen. Die Rollen 45 und 46 werden über Zahnräder 49 und 50 mit Hilfe einer Transmission 51 von dem Motor 52 angetrieben. Die Transmission 51 betätigt ferner die Filmaufspulrolle 53 sowie zwei Trockenwalzen 54 und 55 über ihre Zahnräder 56 und 57. Für die Filmspule 58 ist kein Antrieb erforderlich, da das Rollenpaar 45 und 46 den Film von der Rolle 58 abrollt und diesen durch die Filmführungsnuten 33 und 34 schiebt.

Die Heizung 15 besteht aus einem elektrischen Heizstab 39, der von den Druckrohren 40, 41, 42 und 43 in einem Abstand umgeben ist. Dieser Raum ist mit Quarzsand ausgefüllt, der

von dem Mantel 38 eingeschlossen ist. Das Druckrohr 40 ist an einen Temperaturregler 44 angeschlossen, der mit Hilfe einer elektronischen Schaltung die Heizleistung des elektrischen Heizstabes 39 regelt.

5

Zur Betätigung der Vorrichtung werden die Flüssigkeitspumpe 14 und die Heizung 15 eingeschaltet, so daß bereits ein kontinuierlicher Flüssigkeitsumlauf in Gang gesetzt wird, bevor sich der Film 31 in der Vorrichtung befindet. Sobald die erforderliche Temperierung der Flüssigkeiten erreicht ist, wird der Motor 52 betätigt und der Film 31 den Rollen 45 und 46 zugeführt, welche diesen erfassen und ihn durch die Filmführungs-
10 nuten 33 und 34 sämtlicher Flüssigkeits- und Filmführungskörper 20 bis 23 leiten. Gelangt der Film in den Flüssigkeits- und Filmführungskörper 20 so durchschneidet er den Flüssigkeitsstrom, wobei der obere Quersteg 36 dafür sorgt, daß auch oberhalb des Filmes ein Flüssigkeitsraum ausgebildet wird. Da der Film 31 in den Nuten 33 und 34 ein ausreichendes Spiel aufweist, sorgt die Kapillarwirkung dafür, daß sich auch eine
15 ausreichende Strömung und damit Erneuerung der Flüssigkeit ausbildet. Wie bereits eingangs erwähnt, ist es erforderlich, lediglich dann obere Querstege 36 und 37 vorzusehen, wenn die obere Filmseite benetzt werden soll. In den anderen Fällen können daher die oberen Querstege entfallen.

25

Die Gefäße 2 bis 5 erfüllen drei unterschiedliche Funktionen. So dienen sie einmal für den Transport der noch frischen Flüssigkeit, bilden innerhalb der Vorrichtung einen Vorratstank, der sich innerhalb des Kreislaufes der jeweiligen Flüssigkeit
30 befindet und dienen ferner auch für den Abtransport der verbrauchten Flüssigkeit. Im Vergleich zu den bisher bekannten Einrichtungen entfällt daher die halbe Anzahl der Gefäße. Eine umständliche Reinigung der Vorrattanks ist nicht mehr erforderlich. Innerhalb der Arbeitsstationen ergibt sich der
35 Vorteil, daß diese wegen des intensiven Strömungsumlaufes relativ klein dimensioniert werden können, wobei dennoch eine

gleichbleibende Wirkung auf den Film erzielt wird. Damit
ergibt sich insgesamt der Vorteil, daß die Vorrichtung nach
der Erfindung nicht nur in den üblichen Labors verwendet
werden kann, sondern auch in anderen Räumen, die keine speziel-
5 len Einrichtungen aufweisen, wie sie für Labors üblich sind,
da keine Verschmutzungen durch irgendwelche Reinigungsprozesse
auftreten können.

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entwickeln von Mikrofilmen, bei welcher der belichtete Film nacheinander verschiedene
5 Arbeitsstationen, wie Entwicklerbad, Fixierbad, Vorwässerung, Nachwässerung und Trocknung, entlang einer horizontal angeordneten Bahn mit Hilfe eines motorisch angetriebenen Rollenpaares durchläuft, gekennzeichnet durch ein Flüssigkeitsumlaufsystem, bei dem jedes eine Arbeitsstation mit
10 einer Flüssigkeit versorgende und als Transportbehälter ausgebildete Gefäß (2, 3, 4, 5) ein Zuleitungsrohr (6, 7, 8, 9) und ein Ansaugrohr (10, 11, 12, 13) aufweist, wobei das Ansaugrohr (10, 11, 12, 13) die Flüssigkeit über eine Flüssigkeitspumpe (14) und eine sich anschließende Heizung (15) über
15 Druckrohre (40, 41, 42, 43) zu einem Bad der zugeordneten Arbeitsstation (16, 17, 18, 19) führt, in dem sie gegen die horizontal verlaufende Filmunterseite (30) gesprüht wird und über einen Flüssigkeits- und Filmführungskörper (20, 21, 22, 23) sowie das Zuleitungsrohr (6, 7, 8, 9) wieder in das Gefäß (2, 3, 4, 5) gelangt.
20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Bad einer Arbeitsstation (16, 17, 18, 19) einen Flüssigkeits- und Filmführungskörper (20, 21, 22, 23) mit
25 einem H-förmigen Querschnitt aufweist, dessen Vertikalstützen (24, 25) an oder geringfügig über dem Boden (26, 27, 28, 29) des Bades der Arbeitsstation (16, 17, 18, 19) angeordnet sind und der Abstand der Vertikalstützen (24, 25) voneinander geringfügig kleiner als die Breite des Filmes (31) ist, wobei
30 zur Filmführung oberhalb des Quersteges (32) in Längsrichtung verlaufend Nuten (33, 34) angeordnet sind und der Quersteg (32) mit einer zentralen - auf die Filmfläche gerichtete - Bohrung (35) für die Flüssigkeitszuführung versehen ist.

35 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeits- und Filmführungskörper (20, 21, 22, 23) eine Länge aufweisen, welche jeweils kleiner als die Länge

der Bäder der Arbeitsstationen (16, 17, 18, 19) ist, so daß die aus der Bohrung (35) auf den Quersteg (32) strömende Flüssigkeit auf den Boden (26, 27, 28, 29) des Bades und in die Zuleitungsrohre (6, 7, 8, 9) gelangt.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Vertikalstützen (24, 25) der Flüssigkeits- und Filmführungskörper (20 und 23) oberhalb der Filmführungsritzen (33, 34) jeweils ein Quersteg (36, 37) angeordnet ist.

10

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugrohre (6, 7, 8, 9) über eine mit vier Ansaug- und Druckkammern versehene Pumpe (14) geführt sind.

15

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizung (15) als Wärmetauscher ausgebildet ist, welche in einem mit Quarzsand gefüllten und von einem Mantel (38) umschlossenen Raum einen zentral gelagerten und in Achsrichtung verlaufenden elektrisch betriebenen Heizstab (39) aufweist, der von den Druckrohren (40, 41, 42, 43) umgeben ist.

20

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckrohr (40) für die Versorgung der Arbeitsstation (16) einen Temperaturregler (44) aufweist, durch den die Heizleistung des Heizstabes (39) regelbar ist.

25

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der ersten Arbeitsstation (16) ein motorisch angetriebenes Rollenpaar (45, 46) für den Filmtransport angeordnet ist.

30

35

