



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 649 725 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 08 B 5/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

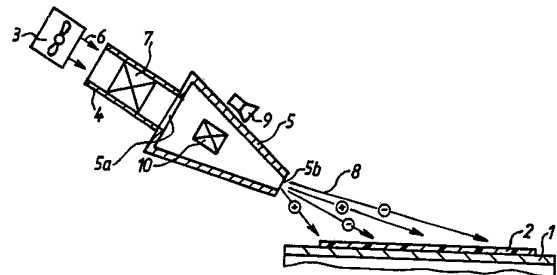
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑳ Gesuchsnummer: 6900/80</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 15.09.1980</p> <p>③⑩ Priorität(en): 26.09.1979 DE 2938863</p> <p>㉔ Patent erteilt: 14.06.1985</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 14.06.1985</p>	<p>⑦③ Inhaber: Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft, Leverkusen (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Biedermann, Ernst, Taufkirchen (DE) Rapp, Heinz, München 90 (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Agfa-Gevaert AG, Dübendorf</p>
--	--

⑤④ **Einrichtung zum kontaktlosen Entfernen von Staub von einer Materialbahn oder der Oberfläche eines flachen Gegenstandes.**

⑤⑦ Die Einrichtung weist ein Luftgebläse (3) auf, das auf die Materialbahn (2) gerichtet ist. Dem Luftgebläse (3) ist ein Luftwandler (7) nachgeschaltet, durch welchen der Luftstrom (8) des Gebläses (3) gepulst wird. Der gepulste Luftstrom (8) wird über eine Düse (5) auf die Materialbahn (2) gerichtet. Des weiteren ist eine Ultraschallquelle (9) auf die Materialbahn (2) im wesentlichen parallel zum Luftstrom (8) gerichtet, wobei der Einfallswinkel gegenüber der Materialbahn (2) einen Winkel von 20 bis 35° beträgt. Damit wird auf die Staubteilchen eine dynamische Strömung ausgeübt, so dass ihr Losreissen von ihrer Haftungsfläche erleichtert ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum kontaktlosen Entfernen von Staub von einer Materialbahn oder der Oberfläche eines flachen Gegenstandes, mit einem auf die Materialbahn oder den Gegenstand gerichteten Luftgebläse, gekennzeichnet durch einen dem Luftgebläse (3; 3') nachgeschalteten, einen gepulsten Luftstrom (8; 8') erzeugenden Luftwandler (7; 7'), von welchem aus der gepulste Luftstrom über eine Düse (5; 5') auf die Materialbahn bzw. den Gegenstand (2) gerichtet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine ebenfalls auf die Materialbahn bzw. den Gegenstand (2) gerichtete Ultraschallquelle (9; 9').

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Luftstrom (8) und die Schallwellen der Ultraschallquelle (9) im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und in einem schrägen Winkel auf die Materialbahn bzw. den Gegenstand (2) gerichtet sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel 20 bis 35°, vorzugsweise 30° beträgt.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftstrom (8') von einer Seite her die Materialbahn bzw. den Gegenstand (2) überstreicht, während die Schallwellen der Ultraschallquelle (9') im wesentlichen senkrecht auf diese bzw. diesen gerichtet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Ultraschallquelle (9') zu der Materialbahn bzw. dem Gegenstand (2) die Hälfte der Schallwellenlänge beträgt.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftwandler (7; 7') und/oder die Ultraschallquelle (9; 9') in ihrer Frequenz auf die Eigenfrequenz der Materialbahn bzw. des Gegenstandes (2) einstellbar sind.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Düse (5) ein Ionengenerator (10) angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum kontaktlosen Entfernen von Staub von einer Materialbahn oder der Oberfläche eines verhältnismässig flachen Gegenstandes, mit einem auf die Materialbahn oder den Gegenstand gerichteten Luftgebläse.

Eine Einrichtung der eingangs genannten Art kann beispielsweise zum Reinigen von flexiblen Bahnen, wie z. B. Folien-, Film-, Papier- oder Textilbahnen verwendet werden. Ebenso können damit die Oberflächen von nicht flexiblen Gegenständen, wie Glasplatten, Spiegel, Filter etc. behandelt werden.

Auf dem fotografischen Gebiet ist es beispielsweise auch heute noch ein Problem, die Filmvorlagen in einem Vergrößerungsgerät staubfrei zu halten. Zu diesem Zweck ist aus der DE-OS 1 497 401 eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der der Luftstrom unter einem bestimmten Winkel kleiner 90° auf die Materialbahn gerichtet wird, welche zudem im Auftreffbereich des Luftstromes gekrümmt geführt ist. Abgesehen von der Tatsache, dass auch flexible Gegenstände zum Zwecke des Reinigens nicht ohne weiteres gekrümmt werden können, hat es sich gezeigt, dass die bekannte Reinigungsart den Staub nicht in einer zufriedenstellenden Weise von der Oberfläche weg bringt. Um mit dem bekannten Verfahren ein nur halbwegs befriedigendes Ergebnis zu erzielen, muss der Luftstrom mit grosser Kraft auf den Gegenstand gelenkt werden, d. h. es muss Druckluft

verwendet werden, was im allgemeinen mit einer hohen, sehr störenden Geräuschkentwicklung verbunden ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Einrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass das Reinigungsergebnis verbessert ist, wobei zugleich die Geräuschkentwicklung verringert werden soll.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 umschriebene Erfindung gelöst.

Mit der Erfindung wird die Reinigungswirkung deswegen erhöht, weil die Druckwellen des Luftstroms im Wellenberg einen gegenüber einer laminaren Strömung höheren Druck aufweisen und im Wellental einen Sog mit entsprechender Kraft bilden. Damit wird insgesamt auf die Staubteilchen eine dynamische Strömung ausgeübt, so dass ihr Losreissen von ihrer Haftungsfläche erleichtert ist. Der Luftwandler kann dabei von einem Niederdruckgebläse, also einem einfachen, üblichen Lüfter versorgt werden, da die von diesem erzeugten Druckwellen für den Reinigungsvorgang ausreichen. Mit dem Niederdruckgebläse wird auch die Geräuschkentwicklung niedrig gehalten.

Durch die vorteilhafte Kombination des gepulsten Luftstromes mit Ultraschall wird ferner noch erreicht, dass die Staubteilchen, die der Luft zu wenig Widerstand bieten oder durch klebrige oder fettige Verunreinigungen auf der Oberfläche haften, wirkungsvoller losgelöst und vom Luftstrom dann leichter erfasst werden können.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen im Zusammenhang mit der Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die anhand von Figuren eingehend erläutert sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen schematischen Aufbau einer Ausführungsform gemäss der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht, zum Teil geschnitten, der in Fig. 1 dargestellten Anordnung; und

Fig. 3 eine Seitenansicht eines schematischen Aufbaus einer anderen Ausführungsform gemäss der Erfindung.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 1 ein Auflagetisch bezeichnet, auf welchem ein zu entstaubender, flacher Gegenstand 2 liegt. Oberhalb und seitlich zu dem Gegenstand ist die erfindungsgemässe Entstaubungseinrichtung angeordnet, welche einen Lüfter 3, einen Luftkanal 4 und eine Düse 5 aufweist. Der aus dem Lüfter 3 austretende Luftstrom 6 ist in den Kanal 4 geleitet, in welchem sich ein Luftwandler 7 befindet, welcher den laminaren Luftstrom 6 des Lüfters 3 in einen gepulsten Luftstrom umwandelt. Der Luftwandler 7 kann dabei im wesentlichen durch einen Propeller im Strömungsrohr gebildet werden, welcher in einer Stellung den Querschnitt in dem Strömungsrohr verschliesst und in einer anderen Stellung vollkommen freigibt. Damit wird der laminare Luftstrom 6 nahezu in einen sinusförmigen Druckverlauf umgewandelt. Der Propeller kann ferner mit einem extra Antrieb in Verbindung stehen oder nur durch den laminaren Luftstrom 6 angetrieben werden.

Der Ausgang des Kanals 4 ist mit der Eintrittsseite 5a der Düse 5 verbunden, dessen Austrittsspalt 5b etwa in einem Winkel von 30° derart auf den flachen Gegenstand gerichtet ist, dass dessen gesamte Oberfläche von dem austretenden, gepulsten Luftstrom 8 bestrichen wird. Dabei ist die Breite der Düse 5 zumindest gleich gross oder grösser als die Breite des flachen Gegenstandes 2.

In etwa paralleler Ausrichtung zur Düse 5 ist ein Schall- oder Ultraschallsender 9 vorgesehen, der seine Schallwellen ebenfalls auf den flachen Gegenstand 2 richtet und diesen in seiner gesamten Fläche überstreicht.

Innerhalb der Düse kann ferner ein Ionen-Generator 10 eingebaut sein, durch welchen die durch die Düse 5 durchgeführte, gepulste Luft ausserdem noch ionisiert werden kann. Bei dem Zusammentreffen der ionisierten Luft mit statisch

aufgeladenen Staubteilchen werden letztere elektrisch neutralisiert, so dass die elektrostatischen Haftkräfte zwischen Auflagefläche und Staubteilchen aufgehoben ist und die Staubteilchen leicht von der Fläche wegtransportiert werden können.

In Fig. 3 ist eine andere Ausführungsform der Erfindung wiedergegeben. Der Ultraschallsender 9' ist dabei senkrecht oberhalb des zu entstaubenden Gegenstandes 2 angeordnet, wogegen der Lüfter 3' und der Luftwandler 7' seitlich angeordnet sind, so dass der gepulste Luftstrom 8' im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Gegenstandes 2 über diesen hinweggeführt wird.

Sofern der Ultraschallsender 9' in einem festen Abstand x zu dem Gegenstand 2 angeordnet ist, der in einem bestimmten Verhältnis zur Wellenlänge steht (beispielsweise 2 λ), werden auch grössere und schwerere Staubteilchen (bis über Sandkorngrosse) hochgewirbelt und können folglich vom Lüfter leicht weggeblasen werden. Bei einer Wellenlänge von etwa $\frac{1}{2} \lambda$ entsteht eine Sogwirkung auf die Teilchen auf dem Gegenstand 2, so dass diese angehoben und durch die Querkomponente des Lüfters nach aussen geschleudert werden.

Mit der Erfindung ist es nun möglich, dass beispielsweise ein Gebläse 3 bzw. 3' verwendet wird, mit welchem eine Druckluft von nur 0,01 atü oder weniger erzeugt wird.

Zweckmässigerweise wird ein einstellbarer Luftwandler 7 bzw. 7' verwendet, welcher durch Einstellung von Druckamplitude und Frequenz auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden kann.

Die Integration des Ionengenerators 10 innerhalb der Luftdüse stellt einen Platzgewinn und die Einsparung von Bauelementen dar. Der von der Düse ausgehende und die gesamte Fläche des Gegenstandes 2 überstreichende Luftvorhang verhindert das Niedersinken neuer Staubteilchen auf den Gegenstand.

Die Erfindung ist auch insbesondere für eine Anwendung an leichten flexiblen Bahnen, beispielsweise bei Filmstreifen in einem fotografischen Kopiergerät geeignet, da diese bei dem erfindungsgemässen Reinigungsvorgang nicht aus der Schärfeebene gedrückt werden. Der Grund hierfür ist darin zu sehen, dass die maximale Luftdruck-Amplitude bei der Reinigung mit gepulster Luft immer noch kleiner sein kann, als der konstante Luftdruck bei einer Reinigung mit laminarer Strömung.

In besonders hartnäckigen Fällen der Verschmutzung ergibt sich mit der erfindungsgemässen Einrichtung ausserdem die Möglichkeit, die Pulsfrequenz der Druckluft und/oder die Schallfrequenz auf die Eigenfrequenz des Gegenstandes einzustellen, so dass bei der Erregung des Gegenstandes fest anhaftende Teile an diesem losgeschüttelt werden.

30

35

40

45

50

55

60

65

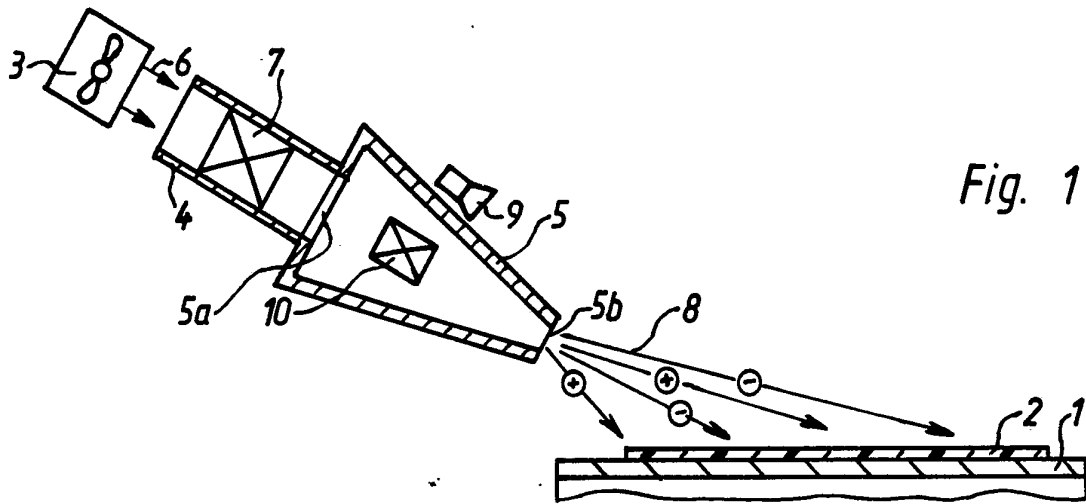


Fig. 1

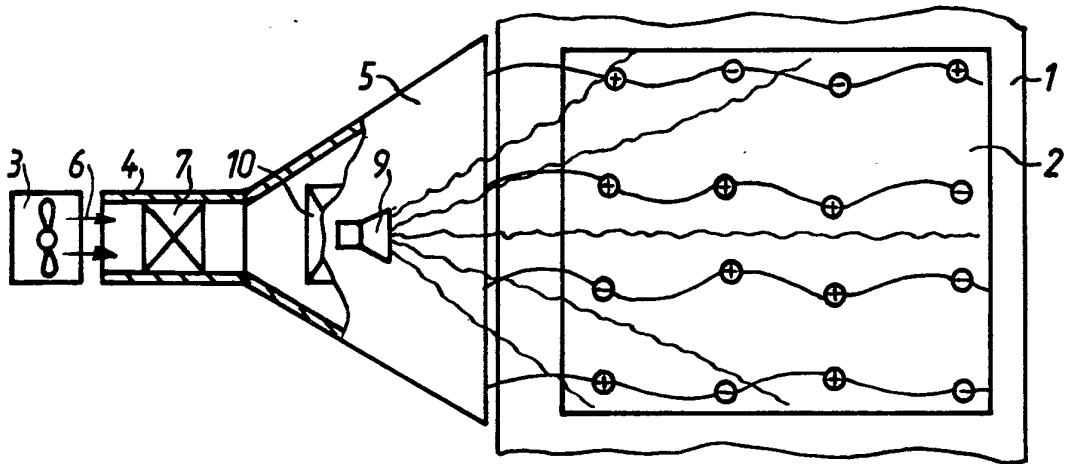


Fig. 2

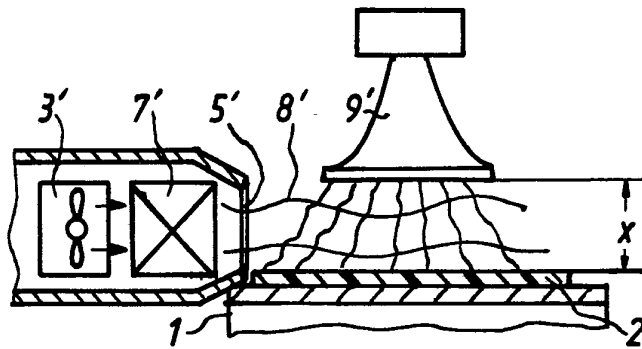


Fig. 3