



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer : **92890224.6**

51 Int. Cl.⁵ : **E01H 1/08**

22 Anmeldetag : **15.10.92**

30 Priorität : **16.10.91 AT 2059/91**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.04.93 Patentblatt 93/16

84 Benannte Vertragsstaaten :
DE ES FR GB IT

71 Anmelder : **Ranner, Dietrich, Dipl.-Ing.**
Schwaighofen-Egg
A-5301 Eugendorf, Salzburg (AT)

71 Anmelder : **Buchinger, Wolf-Dieter, Dipl.-Ing.**
Dr.
Biondegasse 7
A-2500 Baden (AT)

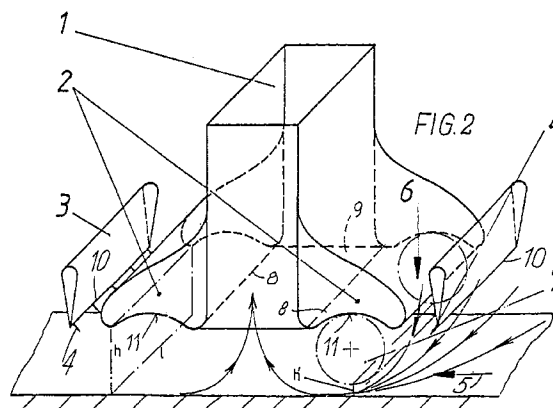
72 Erfinder : **Ranner, Dietrich, Dipl.-Ing.**
Schwaighofen-Egg
A-5301 Eugendorf, Salzburg (AT)
Erfinder : **Buchinger, Wolf-Dieter, Dipl.-Ing. Dr.**
Biondegasse 7
A-2500 Baden (AT)

74 Vertreter : **Casati, Wilhelm, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Casati, Wilhelm, Dipl.-Ing. Itze,
Peter, Dipl.-Ing. Amerlingstrasse 8
A-1061 Wien (AT)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Staub- und Schmutzpartikel.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Staub- und Schmutzpartikel von großen Flächen durch Bewegen eines Saugrohrs über die Fläche, dessen Einmündungsöffnung von der Fläche beabstandet, vorzugsim wesentlichen parallel zu dieser, gehalten wird, wobei vor, gegebenenfalls auch hinter der Einmündungsöffnung des Saugrohrs, eine den Saugstrom gegen die zu reinigende Fläche lenkende Wirbelwalze aus mindestens zwei mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten unter einem spitzen Winkel zusammengeführten Luftströmen gebildet wird.

Gegenstand der Erfindung ist weiters eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens, wobei von mindestens einer der längeren Seiten 8 der im wesentlichen rechteckigen Einmündungsöffnung 9 des Saugrohrs 1 ein Leitblech 2 absteht, dessen Unterseite 11 bevorzugt konkav gewölbt ist.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Staub- und Schmutzpartikel von großen Flächen durch Bewegen eines Saugrohres über die Fläche, dessen Einmündungsöffnung von der Fläche beabstandet, bevorzugt im wesentlichen parallel zu dieser, gehalten wird. Das Saugrohr ist an ein Sauggebläse angeschlossen. Beim Reinigen großer Flächen, wie z.B. Straßen, Pisten von Flugplätzen u.dgl. muß das Saugrohr (der Saugkopf) aus geometrischen und räumlichen Gründen in relativ großem Abstand von der zu reinigenden Fläche angeordnet werden. Die Strömungsgeschwindigkeit der Saugluft ergibt sich aus dem durchgesetzten Luftvolumen und der Fläche senkrecht zur Strömungsrichtung zwischen dem Saugkopf und der zu reinigenden Fläche. Die baubedingten Abstände zwischen Saugkorb und Bodenoberfläche führen nun dazu, daß zur Erzielung der erforderlichen Strömungsgeschwindigkeit so große Volumen an Luft bewegt werden müssen, daß die dafür erforderlichen Anlagenteile wie Fahrzeugantrieb, Gebläse, Blaskompressor, Grobabscheider, Staubfilter usw. in einem einzigen Mobilgerät nicht mehr untergebracht werden können. Deshalb sind herkömmliche Großstaubsauganlagen auf zwei oder mehrere Geräte verteilt, die zusammengekoppelt werden. Das Saugergebnis ist trotzdem bei allen derartigen bisher bekannten Großanlagen wenig zufriedenstellend.

Die Erfindung behebt diesen Mangel dadurch, daß bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art, erfindungsgemäß vor, gegebenenfalls auch hinter der Einmündungsöffnung des Saugrohres, eine den Saugstrom gegen die zu reinigende Fläche lenkende Wirbelwalze aus mindestens zwei mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten unter einem spitzen Winkel zusammengeführten Luftströmen gebildet wird. Durch die erfindungsgemäße Verfahrensführung wird die an sich relativ langsam in den zwischen Saugkorb und der zu reinigenden Fläche gebildeten Raum einströmende Luft durch aerodynamische Effekte so vom Saugkorb gegen die zu reinigende Fläche abgelenkt, daß eine wesentliche Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit in Nähe der zu reinigenden Fläche erzielt wird, wodurch der Saugeffekt und die Saugleistung und damit der Reinigungseffekt wesentlich verbessert werden.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erweist sich eine Vorrichtung als besonders geeignet, bei der von mindestens einer der längeren Seiten der im wesentlichen rechteckigen Einmündungsöffnung des Saugrohres ein Leitblech absteht, dessen Unterseite bevorzugt konkav gewölbt ist. Die Anordnung des Leitbleches ergibt eine günstige Luftführung im Bereich der Einmündungsöffnung des Saugrohres. Ist das Leitblech konkav gewölbt, wird eine Anpassung des Leitbleches an die Form der unter dem Leitblech gebildeten Wirbelwalze erzielt.

In besonderer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann vorgesehen werden, daß

zur Erzeugung zweier unterschiedliche Geschwindigkeit aufweisender Luftströme vor und im Abstand von dem freien Rand des Leitbleches bzw. der längeren Seite der Einmündungsöffnung ein Strömungsteiler angeordnet ist, der gegebenenfalls als Flügel mit sich bevorzugt parallel zur längeren Seite der rechteckigen Einmündungsöffnung erstreckender Kante ausgebildet ist. Die Anordnung des Strömungsteilers erlaubt die Erzeugung von zwei Luftströmungen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit, so daß durch Scherwirkung im Bereich des Zusammentreffens der beiden Luftströme sich eine bezüglich des Saugkopfes stationäre Wirbelwalze ausbildet. Diese Wirbelwalze lenkt den überwiegenden Teil der zur Einströmöffnung des Saugrohres fließenden Luft gegen die zu reinigende Fläche ab, die den relativ niederen Spalt zwischen dem Umfang der Wirbelwalze und der zu reinigenden Fläche durchströmen muß und dabei eine hohe Strömungsgeschwindigkeit erreicht, was dem Lösen von Schmutzpartikeln von der zu reinigenden Fläche förderlich ist. Ist der Strömungsteiler als Flügel (mit Tragflächenprofil) ausgebildet, begünstigt dies aus aerodynamischen Gründen die Strömung.

Die Wirbelwalze kann in besonderer Ausgestaltung der Erfindung auch durch vor der Einmündungsöffnung des Saugrohres angeordnete, mit Druckluft beaufschlagte Blasdüsen erzielt werden, deren Achsen bevorzugt parallel zueinander und unter spitzem Winkel zur Ebene der Einmündungsöffnung verlaufen. Die Blasdüsen können dabei auch am Strömungsteiler befestigt sein, in welchem Fall sie die Wirkung des Strömungsteilers noch verstärken. Allerdings kann die Wirbelwalze auch durch alleinigen Einsatz der Blasdüsen, ohne Verwendung des Strömungsteilers, erzielt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, die ein Ausführungsbeispiel einer zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeigneten Vorrichtung zeigt. In den

Fig. 1 und 2 ist die Vorrichtung in schaubildlicher Darstellung wiedergegeben.

Mit 1 ist in der Zeichnung das Saugrohr bezeichnet, das an ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Sauggebläse angeschlossen ist. Die zu reinigende Fläche ist mit 12 bezeichnet. Die Einmündungsöffnung 9 des Saugrohres 1 ist rechteckig gestaltet, wobei von den längeren Seiten 8 der Einmündungsöffnung 9 Leitbleche 2 abstehen, deren Unterseite 11 konkav gewölbt sein kann. Die Geschwindigkeit v , mit der die Luft zwischen dem Leitblech 2 und der zu reinigenden Fläche 12 strömt, ergibt sich aus dem Durchsatzvolumen V der Luft in der Zeiteinheit durch das Saugrohr 1 und der Fläche F des Strömungsquerschnittes zwischen Leitblech 2 und zu reinigender Fläche 12 aus der Beziehung $v = V/2F$, wobei $F = 1 \cdot h$ ist, mit h als Höhe des Durchströmquerschnittes und

1 als Länge des Durchströmquerschnittes. Es ist ersichtlich, daß bei gleichem Durchsatzvolumen V die Strömungsgeschwindigkeit durch Verkleinern des Strömungsquerschnittes F erhöht werden kann. Da die Länge 1 des Durchströmquerschnittes durch die Vorrichtung vorgegeben ist, kann nur die Höhe h des Strömungsquerschnittes vermindert werden, um den Durchströmquerschnitt zu vermindern.

Die Erfindung weist nun einen Weg, die Höhe h zu vermindern, ohne den Abstand zwischen der zu reinigenden Fläche 12 und der Unterseite 11 des Leitbleches zu verändern. Vorgeschlagen wird hiezu die Bildung einer Wirbelwalze 7 zwischen der zu reinigenden Fläche 12 und der Unterseite 11 der Leitfläche 2, wodurch es gelingt, die Höhe des Strömungsquerschnittes auf den Wert h' (Fig. 2) zu vermindern, der gleich dem geringsten Abstand des Mantels der Wirbelwalze 7 von der zu reinigenden Fläche 12 ist. Damit ändert sich die Strömungsgeschwindigkeit auf den Wert $v' = V/2.1.h'$. Da, wie bereits erwähnt, h' wesentlich kleiner als h (Abstand der Leitflächenunterseite 11 von der zu reinigenden Fläche 12) ist, stellt sich eine Strömungsgeschwindigkeit v' ein, die wesentlich größer ist als die Geschwindigkeit v unter Zugrundelegung eines von der Unterseite 11 der Leitfläche 2 begrenzten Strömungsquerschnittes. Der Strömungsquerschnitt wird somit aerodynamisch vermindert, bei Einhaltung eines wesentlich größeren geometrischen Abstandes zwischen der zu reinigenden Fläche 12 und der Unterseite 11 der Leitbleche 2. Außerdem werden in den Randzonen der stationären Wirbelwalze 7 Turbulenzen erzeugt, die schockartige Druckwellen auf die Schmutzteile auf der zu reinigenden Fläche 12 ausüben, wodurch die Schmutzteile leichter von der zu reinigenden Fläche 12 abgelöst werden.

Die Wirbelwalze 7 wird durch Zusammenführen von mindestens zwei Luftströmen 5 und 6 gebildet, die mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten fließen, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Zur Erzeugung der beiden Luftströme 5 und 6 können Strömungsteiler 3 vorgesehen sein, die vor und im Abstand vom freien Rand des Leitbleches 2 bzw. der längeren Seite 8 der Einmündungsöffnung 9 angeordnet sind. Der Strömungsteiler 3 kann dabei von einem Tragflächenprofil gebildet werden, dessen Kante sich parallel zur längeren Seite 8 der rechteckigen Einmündungsöffnung 9 erstreckt. Durch Anordnung des Strömungsteiles entsteht zwischen dem freien Ende des Leitbleches 2 und dem diesem Ende benachbarten Strömungsteiler eine Injektorwirkung, wobei zwei Luftströmungen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit sich bilden.

Zur Erzeugung der Wirbelwalze 7 können auch mit Druckluft beaufschlagte Blasdüsen 4 vorgesehen werden, deren Achsen bevorzugt parallel zueinander in einer gemeinsamen Ebene liegen und einen spitzen Winkel mit der Ebene einschließen, in der die Ein-

mündungsöffnung 9 des Saugrohres 1 liegt.

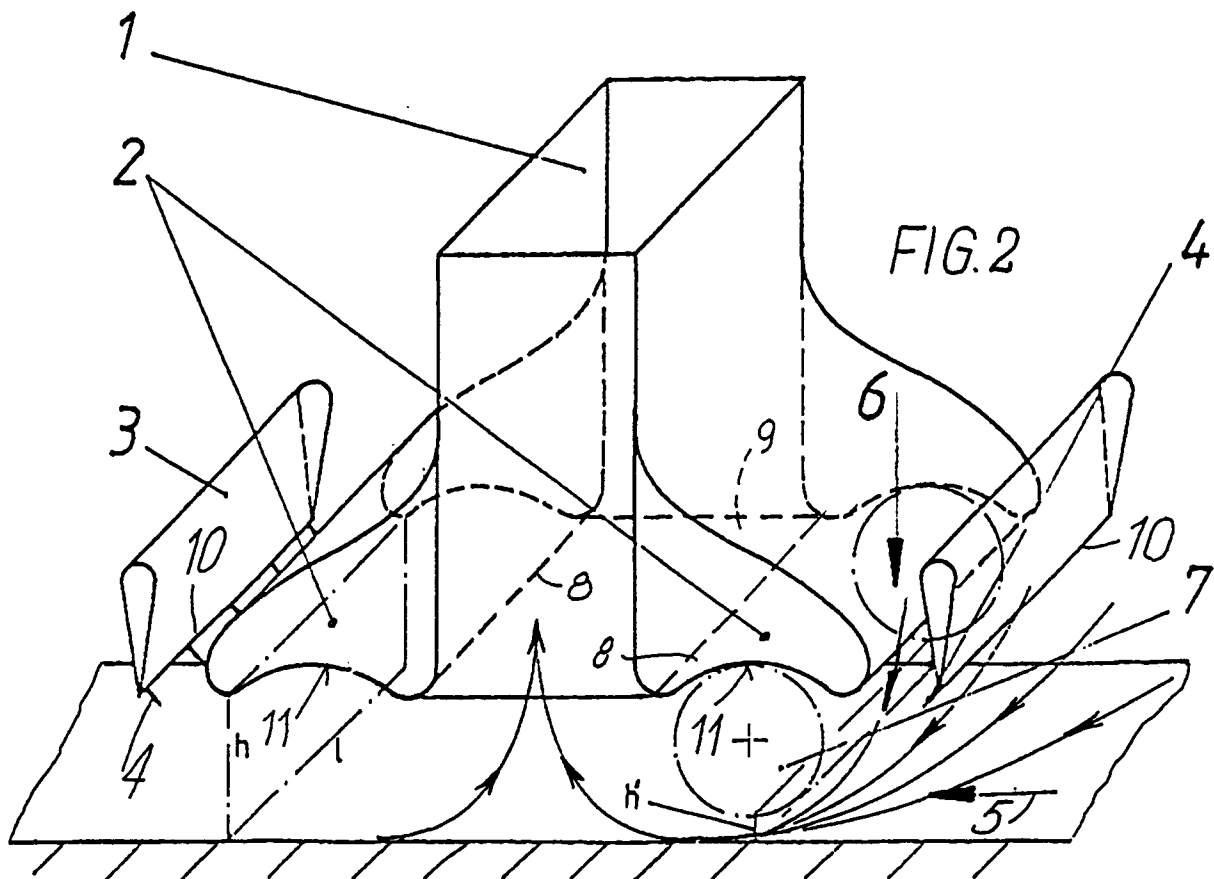
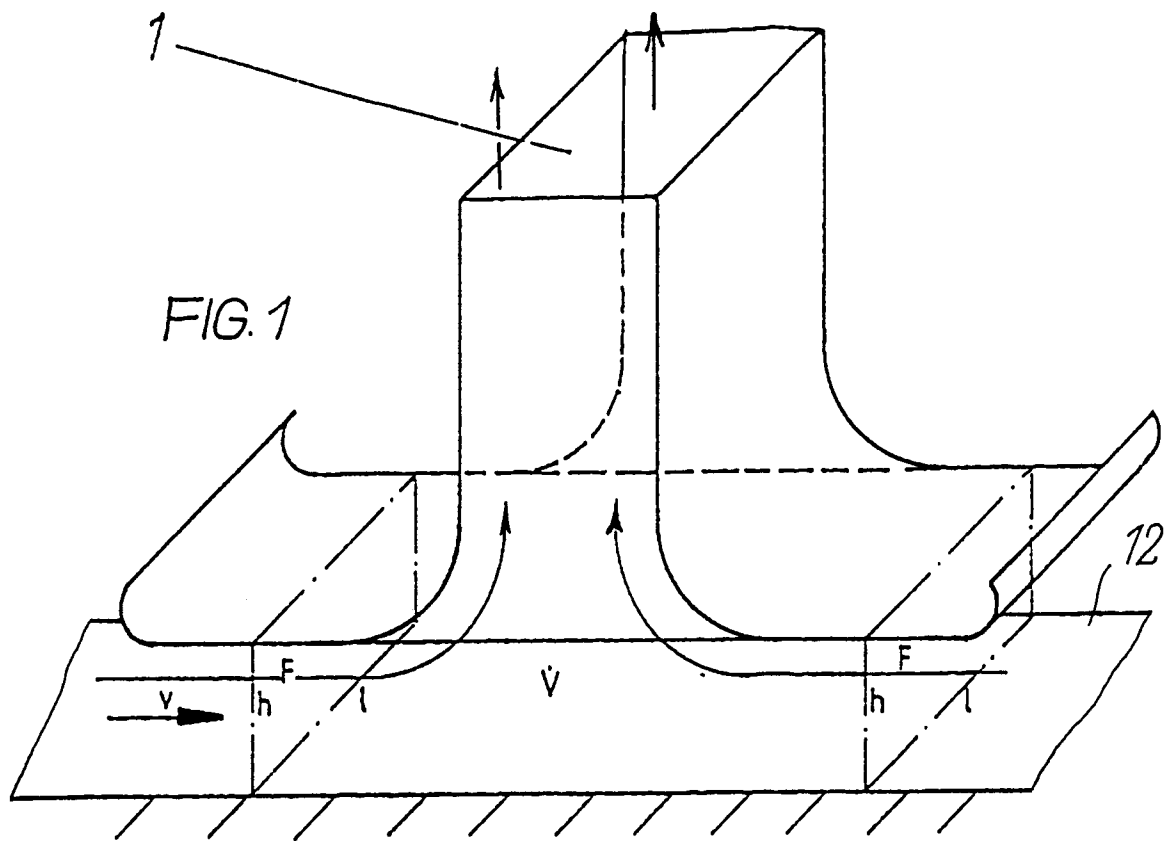
Die Blasdüsen 4 können auch am Strömungsteiler 3 befestigt werden. Ist der Strömungsteiler 3 als Tragflächenprofil ausgeführt, werden die Blasdüsen 4 bevorzugt entlang der Kante des Tragflächenprofils, voneinander beabstandet, angeordnet.

Zur Versorgung der Blasdüsen 4 kann auch die über das Saugrohr 1 abgesaugte Luft verwendet werden, nachdem diese von den mitgeführten Staub- bzw. Schmutzpartikeln befreit wurde.

Zur Erzeugung der Druckluft für die Blasdüsen 4 kann ein gesonderter Kompressor vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Staub- und Schmutzpartikel von großen Flächen durch Bewegen eines Saugrohres über die Fläche, dessen Einmündungsöffnung von der Fläche beabstandet bevorzugt im wesentlichen parallel zu dieser, gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor, gegebenenfalls auch hinter der Einmündungsöffnung des Saugrohres, eine den Saugstrom gegen die zu reinigende Fläche lenkende Wirbelwalze aus mindestens zwei mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten unter einem spitzen Winkel zusammengeführten Luftströmen gebildet wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von mindestens einer der längeren Seiten (8) der im wesentlichen rechteckigen Einmündungsöffnung (9) des Saugrohres (1) ein Leitblech (2) absteht, dessen Unterseite (11) bevorzugt konkav gewölbt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung zweier unterschiedliche Geschwindigkeit aufweisender Luftströme (5, 6) vor und im Abstand von dem freien Rand des Leitbleches (2) bzw. der längeren Seite (8) der Einmündungsöffnung (9) ein Strömungsteiler (3) angeordnet ist, der gegebenenfalls als Flügel mit sich bevorzugt parallel zur längeren Seite (8) der rechteckigen Einmündungsöffnung (9) erstreckender Kante (10) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Einmündungsöffnung (9) mit Druckluft beaufschlagte Blasdüsen (4) angeordnet sind, deren Achsen bevorzugt parallel zueinander und unter spitzem Winkel zur Ebene der Einmündungsöffnung (9) verlaufen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasdüsen (4) am Strömungsteiler (3) befestigt sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 89 0224

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	CH-A-338 482 (AKTIEBOGALET ÄSBRINK & CO.) * das ganze Dokument *	1,2,4	E01H1/08
X	CH-A-474 628 (RAPID MASCHINEN UND FAHRZEUGE AG DIETIKON) * das ganze Dokument *	1-4	
X	WO-A-8 503 498 (MOSZKOWSKI) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 16; Abbildungen 1,2 *	1,2,4	
A	DE-A-3 437 990 (SCHMIDT ET AL.) * Seite 11, Zeile 1 - Seite 14, Zeile 2; Abbildungen 1-3 *	1-3	
A	AU-D-5 186 273 (GRENFELL) * das ganze Dokument *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E01H A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21 JANUAR 1993	Prüfer DE COENE P.J.S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)