

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 003 003 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int. Cl.⁷: F24F 3/16

(21) Anmeldenummer: 99122605.1

(22) Anmeldetag: 13.11.1999

(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

(72) Erfinder: LOY, Jürgen
D-90425 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter:
Hübner, Gerd, Dipl.-Phys. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)

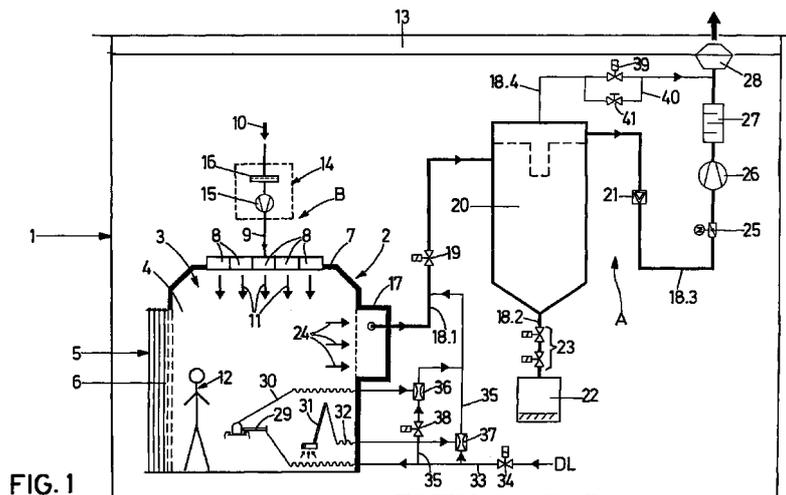
(30) Priorität: 18.11.1998 DE 29820577 U

(71) Anmelder: Zander Umwelt GmbH
91080 Spardorf (DE)

(54) Schleifkabinenanordnung zum Einbau in Gebäude

(57) Eine Schleifkabinenanordnung zum Einbau in Gebäude ist versehen mit einer begehbaren Schleifkabine (3) mit Seitenwänden (4), einem abdeckbaren Eingang (5) und einer Decke (7), einer Schleifeinrichtung (29) in der Kabine (3) zur staubenden Bearbeitung von Werkstücken, einer Belüftungseinrichtung (B) zur Klimatisierung und Erzeugung einer gegen Staub schützenden Luftströmung (11) in der Kabine (3), und einer

Staubabsaugeinrichtung (A) zur Wegführung der bei der Bearbeitung entstehenden Stäube, wobei die Belüftungseinrichtung (B) aus einzelnen, in die rasterartig aufgebaute Decke (7) eingesetzten Ventilationsmodulen (8) besteht, die jeweils ihre Zuluft (9) direkt aus dem Gebäude (1) beziehen.



EP 1 003 003 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schleifkabinenanordnung zum Einbau in Gebäude mit den im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Derartige Schleifkabinenanordnungen werden beispielsweise in Automobilfabriken beim Oberflächenschleifen von Karosserieteilen aus Aluminium eingesetzt. Dabei sind eine oder mehrere, vom Schleifer begehbare Schleifkabinen vorgesehen, die Seitenwände, einen abdeckbaren Eingang und eine Decke aufweisen. In der Kabine ist eine Schleifeinrichtung - in der Regel ein druckluftbetriebenes Handschleifgerät - zur Bearbeitung der Werkstücke verfügbar. Da im trockenen Zustand bearbeitet wird, entsteht naturgemäß Schleifstaub, der aus Gründen des Arbeitsschutzes von der in der Kabine arbeitenden Person ferngehalten, abgefiltert und entsorgt werden muß. Dabei spielen auch - je nach Beschaffenheit des Schleifstaubes - Aspekte, wie Explosionsschutz, insbesondere bei Aluminiumstäuben, eine Rolle.

[0003] In diesem Zusammenhang ist es im Stand der Technik vorgesehen, einerseits eine Belüftungseinrichtung zur Klimatisierung und Erzeugung einer gegen Staub schützenden Luftströmung in der Kabine und andererseits eine Staubabsaugeinrichtung zur Wegführung der bei der Bearbeitung entstehenden Stäube aus der Kabine vorzusehen.

[0004] Bei der Belüftungseinrichtung wird - insbesondere bei Anordnung mehrerer Schleifkabinen in einem Fabrikgebäude - ein gemeinsames Zuluftgerät mit einem Hauptventilator vorgesehen, der durch eine Ansaugung über Dach die Schleifkabinen über Zuluftkanäle mit Außenluft versorgt. In den einzelnen Zuluftkanälen sind nochmals Zwischenventilatoren und Schalldämpfer vorgesehen.

[0005] Für die notwendige Aufbereitung der Außenluft ist einerseits eine Heizeinrichtung im Ansaugstrang vorzusehen, die beispielsweise über werkseitig vorhandenes Warmwasser zu betreiben ist. Ferner ist das Zuluftgerät mit einem Kühlregister ausgestattet, um auch bei hohen Außentemperaturen die geforderte Arbeitsplatztemperatur in der Schleifkabine sicherzustellen. Die erforderliche Heiz- bzw. Kühlleistung wird durch eine Regelung der durch das entsprechende Wärmetausch-Register der Heizung bzw. Kühlung geführten Menge an Heiz- bzw. Kühlmedium eingestellt. Dazu wird die Zulufttemperatur im Zuluftkanal vor den Schleifkabinen mit einem Temperaturfühler erfaßt und das entsprechende Signal in einem PID-Regler weiterverarbeitet. Mit dessen Hilfe kann ein 3-Wege-Ventil im Heiz- bzw. ein Durchgangsventil im Kühlkreislauf mehr oder weniger geöffnet werden.

[0006] Aufgrund des Bezugs von Außenluft für die Belüftung der Schleifkabinen ergeben sich verschiedene Nachteile. So ist die vorstehende, erkennbar sehr aufwendige Klimatisierung der Zuluft notwendig. Ferner sind durch den Bezug der Luft über das Dach des

Fabrikgebäudes lange und zur Bereitstellung ausreichender Belüftungsvolumina dicke Zuleitungsrohre vorzusehen, die oftmals in Platzkonkurrenz zu Förderanlagen oder anderen herstellungs- oder gebäudetechnischen Geräten stehen. Ferner ist das Zuluftgerät mit einem Frostschutzwächter zum Schutz der wassergefüllten Wärmetausch-Register auszustatten, um Beschädigungen durch Eisbildung zu verhindern. Schließlich ist für die Reinigung der Außenluft ein Ansaugfilter notwendig, der zusätzlich mit einem Differenzdrucksensor auf seinen Reinigungsbedarf hin zu überwachen ist.

[0007] Ausgehend von den geschilderten Nachteilen des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schleifkabinenanordnung so zu verbessern, daß die aufwendige Zuführung und Aufbereitung der Luftversorgung für die Belüftungseinrichtung der Schleifkabine entfallen kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Demnach besteht die Belüftungseinrichtung der Schleifkabine aus einzelnen, in die rasterartig aufgebaute Decke der Kabine eingesetzten Ventilationsmodulen, die jeweils ihre Zuluft direkt aus dem jeweiligen Gebäude selbst beziehen. Dadurch ist also keine zentrale Belüftung der Schleifkabinenanordnung mehr vorgesehen. Vielmehr wird auf eine modulare, direkt den einzelnen Schleifkabinen zugeordnete Belüftung zurückgegriffen, die bereits entsprechend aufbereitete und klimatisierte Zuluft aus der Werkshalle bezieht. Insoweit können alle aufwendigen Zuluftleitungen mit den Heiz- und Kühlregistern entfallen. Damit reduziert sich der gerätetechnische Aufwand für die erfindungsgemäße Schleifkabinenanordnung erheblich.

[0009] Da jede Schleifkabine in klimatechnischer Hinsicht nur noch an einem Absaugstrang hängt, ist sie bei baulichen Veränderungen im Gebäude auch wesentlich einfacher und reibungsloser umsetzbar. Schließlich kann jede einzelne Schleifkabine durch entsprechende Auslegung der Ventilationsmodule individuell an bestimmte Belüftungsanforderungen angepaßt werden. Hierbei kann die Flexibilität noch erheblich gesteigert werden, indem die Ventilationsmodule einer Schleifkabine einzeln oder in Gruppen getrennt ansteuerbar sind. So können beispielsweise bei Schleifkabinen mit hohem Staubanfall die Ventilationsmodule dichter in die Rasterdecke eingesetzt und/oder mit höherer Leistung betrieben werden.

[0010] Bevorzugtermaßen können die Ventilationsmodule einer Schleifkabine mit einer gemeinsamen vorgeordneten Kühlanordnung versehen sein, die in der jeweiligen Schleifkabine für normgerechte Temperaturen sorgen kann, falls die im Fabrikgebäude selbst herrschenden Temperaturen zu hoch sein sollten. Solche dezentralen Kühlanordnungen sind jedoch weitaus weniger aufwendig zu bauen und zu betreiben, wie die eingangs erörterten größeren Anlagen für die zentrale Zuluft-Klimatisierung.

[0011] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beziehen sich auf die explosionsdruckfeste Auslegung der Staubabsaugeinrichtung. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird in diesem Zusammenhang auf die folgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Zeichnung verwiesen. Diese

Fig. 1 zeigt ein Schema-Bild einer Schleifkabinenanordnung mit Belüftungs- und Staubabsaugeinrichtung.

[0012] In der Zeichnung ist höchst schematisch eine Fabrikhalle 1 angedeutet, in der eine als Ganzes mit 2 bezeichnete Schleifkabinenanordnung installiert ist. Mehrere dieser Anordnungen 2 können in einer gemeinsamen Fabrikhalle 1 eingebaut sein.

[0013] Jede derartige Anordnung 2 weist als Herzstück eine begehbare Schleifkabine 3 mit Seitenwänden 4, einem abdeckbaren Eingang 5 in Form eines Lamellenvorhanges 6 und eine rasterartig aufgebaute Decke 7 auf.

[0014] Jede Kabine 3 wird von einer Belüftungseinrichtung B mit Zuluft versorgt. In an der Rasterdecke 7 vorhandenen Längs- und Querreihenpositionen sind dabei jeweils Ventilationsmodule 8 eingesetzt, die ihre Zuluft 9 direkt aus dem Innenraum der Fabrikhalle 1 beziehen, wie dies durch den weiteren Pfeil 10 angedeutet ist.

[0015] Die einzelnen Ventilationsmodule 8 sind handelsübliche, anschlussfertige Einheiten mit Ventilator, Filter und Schalldämpfer, wie sie beispielsweise von der Firma Meissner + Wurst GmbH & Co. unter der Bezeichnung „Filter Fan Units“ für die Reinraumtechnik angeboten werden. Sie weisen im wesentlichen ein kastenförmiges Gehäuse aus Aluminium auf, in dem ein elektrisch betriebener Radialventilator arbeitet. Dieser ist drehzahlregelbar und überwachbar, wozu entsprechende Systemkabel von einer zentralen Steuerung zumjeweiligen Ventilationsmodul führen. Wie die Bezeichnung bereits andeutet, sind in die Ventilationsmodule 8 auch jeweils Filter für die Zuluft und Schalldämpfer integriert, so daß auch bei vollflächiger Deckenbelegung mit Modulen keine akustischen Belästigungen auftreten.

[0016] Wie in Fig. 1 durch die Pfeile 11 angedeutet ist, erzeugen die Ventilationsmodule 8 eine Luftströmung in der Schleifkabine 3, die laminar von oben nach unten verläuft. Damit werden anfallende Schleifstäube vom Kopfbereich des Schleifers 12 ferngehalten, was ein Einatmen von Stäuben wirkungsvoll verhindert.

[0017] Wie aus der beiliegenden Zeichnung ferner hervorgeht, sind die Ventilationsmodule 8 mit einer davor angeordneten, gemeinsamen Kühlanordnung 14 versehen, die aus einem Ventilator 15 und einem entsprechend ausgelegten Wärmetauscher 16 besteht.

[0018] Die als Ganzes mit A bezeichnete Staubabsaugeinrichtung ist an die Schleifkabine 3 über eine

Erfassungseinrichtung 17 mit rotierender Strömung angeschlossen. Die Absaugeinrichtung A muß dabei - beispielsweise für den Einsatz beim Schleifen von Karosserieteilen aus Aluminium - für ein hohes Explosionspotential ausgelegt sein. Aluminiumpartikel in Luft sind nämlich extrem reaktiv und können aufgrund geringster Aktivierungspotentiale zu Staubexplosionen führen. Demzufolge sind alle Rohre 18 zur Abluftführung als nahtlos geflanschte Edelstahlrohre ausgeführt. Das von der Erfassungseinrichtung 17 abgehende Rohr 18.1 führt dabei über einen Explosionsschnellschlußschieber 19 zu einem Trockenfilter 20, der als Behälter in druckfester Bauweise für einen zu erwartenden Explosionsüberdruck von 10 bar ausgelegt ist. Der rohgasseitig vor dem Trockenfilter 20 angeordnete Schnellschlußschieber 19 verschließt die Abluftleitung bei schlagartig ansteigendem Druck innerhalb weniger Millisekunden.

[0019] Reingasseitig ist dem Trockenfilter 20 ein Explosionsschutz-Ventil 21 nachgeordnet, das bei schnell ansteigendem Druck automatisch - also ohne externen Antrieb wie der Schieber 19 - schließt. Der Trockenfilter 20 ist im übrigen mit dem Sammelbehälter 22 für den Aluminiumstaub verbunden. In der Verbindungsleitung 18.2 sitzt ein bis 10 bar druckstoßfestes Doppelschiebersystem 23.

[0020] Die gereinigte Abluft wird über die Abluftleitung 18.3 nach außen geführt, wobei letztere in Strömungsrichtung 24 der Abluft nach dem Explosionsschutz-Ventil 21 eine motorgesteuerte Verschlussklappe 25, einen Ventilator 26, einen Schalldämpfer 27 und ein Durchführungsstück 28 in der Gebäudedecke 13 aufweist. In das Durchführungsstück 28 ist ein Wasserfang gegen Eindringen von Regenwasser integriert.

[0021] In der Zeichnung ist ferner ein druckluftbetriebenes Schleifwerkzeug 29 mit integrierter Staubabsaugung über die Absaugleitung 30 und ein Reinigungssauger 31, der ebenfalls mit einer Absaugleitung 32 gekoppelt ist, angedeutet. Es wird von einer Druckluftquelle DL über eine Druckluftleitung 33 mit Absperrventil 34 Druckluft zum Schleifwerkzeug 29 geführt. Über entsprechende Abzweigungen 35 werden zwei Ejektoren 36, 37 mit Druckluft versorgt, an deren Sauganschluß die beiden Absaugleitungen 30 bzw. 32 angeschlossen sind. Die für die Versorgung der Werkzeugabsaugung vorgesehene Abzweigung 35 ist durch ein eigenes Sperrventil 38 verschließbar. Die beiden Abzweigungen 35 münden vor dem Schnellschlußschieber 19 in die Abluftleitung 24 der Absaugeinrichtung A.

[0022] Schließlich bleibt zu ergänzen, daß der Trockenfilter 20 über eine weitere Leitung 18.4 mit der Abluftleitung 18.3 verbunden ist und vor dem Durchführungsstück 28 einmündet. In der Leitung 18.4 ist ein Magnetventil 39 angeordnet, das bei Anlagenstillstand geöffnet wird und zum Abführen von Wasserstoff aus dem Trockenfilter 20 führt. Wasserstoff entsteht bei-

spielsweise aus der Reaktion von Aluminiumstaub mit dem aufgrund der natürlichen Luftfeuchtigkeit im Trockenfilter 20 vorhandenen Wasserdampf.

[0023] Parallel zum Magnetventil 39 ist in einer Bypass-Leitung 40 ein Hahn 41 vorgesehen, mit dem nach einem Explosionsfall der im Trockenfilter 20 zwischen dem Schnellschußschieber 19 und dem Explosionsschutzventil 21 herrschende Druck entlastet werden kann.

Patentansprüche

1. Schleifkabinenanordnung zum Einbau in Gebäude, insbesondere eine Fabrikhalle (1), mit

- einer begehbaren Schleifkabine (3) mit Seitenwänden (4), einem abdeckbaren Eingang (5) und einer Decke (7),
- einer Schleifeinrichtung (29) in der Kabine (3) zur staubenden Bearbeitung von Werkstücken,
- einer Belüftungseinrichtung (B) zur Klimatisierung und Erzeugung einer gegen Staub schützenden Luftströmung (11) in der Kabine (3), und
- einer Staubabsaugeinrichtung (A) zur Wegführung der bei der Bearbeitung entstehenden Stäube,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Belüftungseinrichtung (B) aus einzelnen, in die rasterartig aufgebaute Decke (7) eingesetzten Ventilationsmodulen (8) besteht, die jeweils ihre Zuluft (9) direkt aus dem Gebäude (1) beziehen.

2. Schleifkabinenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest in einen Teil der Ventilationsmodule (8) Filter und/oder Schalldämpfer eingebaut sind.

3. Schleifkabinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Ventilationsmodulen (8) eine Kühlanordnung (14) vorgeordnet ist.

4. Schleifkabinenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Ventilationsmodule (8) in einer Kabine (3) einzeln oder in Gruppen individuell ansteuerbar sind.

5. Schleifkabinenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Staubabsaugeinrichtung (A) ausschließlich mit explosionsdruckfesten Anlagenkomponenten (18, 20, 21, 22) versehen ist und eine explosionsgeschützte Filtereinrichtung (20) aufweist.

6. Schleifkabinenanordnung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der Filtereinrichtung (20) rohgasseitig ein Explosionsschnellschlußschieber (19) vorgeordnet ist.

7. Schleifkabinenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Filtereinrichtung (20) reingasseitig ein automatisch ansprechendes Explosionsschutz-Ventil (21) nachgeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

