

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Belüftungs-
vorrichtung für eine Spritzkabine eines Lackierbetriebs,
mit einem Zuluftventilator zur Beaufschlagung der
Spritzkabine mit Zuluft, einem Abluftventilator zur Ab-
saugung der Abluft aus der Spritzkabine, Filtereinrich-
tungen, mittels denen das Eintreten von Verunreinigun-
gen in die Spritzkabine und das Austreten von Lackpar-
tikeln aus der Spritzkabine verhinderbar ist, Antriebsein-
richtungen, mittels denen der Zuluft- und der Abluftven-
tilator antreibbar sind, einer Heizeinrichtung, mittels der
die Temperatur in der Spritzkabine veränderbar ist, und
einer Steuervorrichtung, mittels der die Antriebseinrich-
tungen des Zuluft- und des Abluftventilators steuerbar
sind.

[0002] Bei dem Betrieb der vorstehend erwähnten
Spritzkabinen wird ein zu lackierendes Bauteil in die
Spritzkabine eingebracht. Daraufhin wird dieses Bauteil
mit zumindest einer Basislackschicht versehen. Vor der
Beaufschlagung des Bauteils mit einer weiteren Basis-
lackschicht bzw. mit einer Außen- bzw. Klarlackschicht
muß zunächst in einem Zwischentrocknungsvorgang
die zunächst aufgebrauchte Basislackschicht vorge-
trocknet bzw. -gehärtet werden. Diese Vortrocknung
bzw. Vorhärtung findet bei bekannten Spritzkabinen bei
etwa derjenigen Temperatur statt, bei der auch der
Spritzvorgang, welcher zur Durchführung dieses der
Vorhärtung bzw. -trocknung dienenden Zwischentrock-
nungsvorgangs unterbrochen wird, stattfindet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die
eingangs geschilderte Belüftungs- vorrichtung für eine
Spritzkabine eines Lackierbetriebs derart weiterzubil-
den, daß der Zeit- und der Energieaufwand für den Lak-
kiervorgang eines Bauteils weiter reduziert werden
kann.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß da-
durch gelöst, daß die Heizeinrichtung der Spritzkabine
mittels der Steuervorrichtung steuerbar ist und daß die
Steuervorrichtung so ausgebildet ist, daß mittels ihr für
die Heizeinrichtung der Spritzkabine ein Temperaturni-
veau vorgebbar ist, das an eine Zwischentrocknung ei-
ner Basislackschicht eines in der Spritzkabine zu lak-
kierenden Bauteils angepaßt ist. Bei dieser erfindungs-
gemäßen Ausgestaltung ergibt sich neben einer Redu-
zierung des Zeitverbrauchs für die Zwischentrocknung
auch insgesamt für den Lackiervorgang eine erhebliche
Energieeinsparung. Die Reduktion des Zeitverbrauchs
und entsprechend auch die sich ergebende Energieein-
sparung ist umso größer, je größer die Anzahl der Ba-
sislackschichten ist, mit denen das zu lackierende Bau-
teil versehen werden muß. Besonders vorteilhafte Wir-
kungen ergeben sich bei Wasserbasislacken.

[0005] Eine weitere Reduktion des Energieaufwands
läßt sich erreichen, wenn die Steuervorrichtung so aus-
gebildet ist, daß mittels ihr der Zuluft- und der Abluftven-
tilator während eines Zwischentrocknungsvorgangs au-
tomatisch mit einer niedrigeren Drehzahl betrieben wer-

den, so daß ein höheres Temperaturniveau auch bei ge-
gebener Brennerleistung möglich ist. Des weiteren ist
es möglich, den Aufwand für die Temperaturverände-
rung zwecks Einleitung des Zwischentrocknungsvor-
gangs dadurch zu reduzieren, daß die Steuervorrich-
tung so ausgebildet ist, daß der Zuluft- und der Abluft-
ventilator während eines Zwischentrocknungsvorgangs
im Umluftbetrieb betrieben werden. Einmal mittels der
Heizeinrichtung aufgeheizte Luft wird dann aufgrund
des Umluftbetriebs erneut in die Spritzkabine einge-
führt, wobei diese nur noch entsprechend der Tempera-
turdifferenz zur für den Zwischentrocknungsvorgang
vorgegebenen Solltemperatur weiter erhitzt werden
muß. Die an die Umgebung abgegebene Verlustwärme
wird bei dieser Vorgehensweise erheblich reduziert.

[0006] Um zu verhindern, daß Staubaufwirbelungen
auftreten, ist es vorteilhaft, wenn die Steuervorrichtung
so ausgebildet ist, daß eine Drehzahländerung sowohl
des Zuluft- als auch des Abluftventilators mittels einer
drehzahlsprungfreien, stetigen Drehzahländerungs-
phase durchgeführt wird.

[0007] Vorteilhaft weist die Steuervorrichtung ein
Schaltelement auf, mittels dem an der Steuervorrich-
tung ein einstellbarer Sollwert für das an die Zwischen-
trocknung angepaßte Temperaturniveau vorgebbar ist.
Dieser Sollwert kann je nach Anforderungsprofil für den
Zwischentrocknungsvorgang bzw. für die Qualität der
Basislackschicht unterschiedlich sein.

[0008] Zweckmäßigerweise weist die erfindungsge-
mäßige Belüftungs- vorrichtung einen Temperaturfühler
auf, der im Zuluftkanal der Spritzkabine angeordnet und
an die Steuervorrichtung angeschlossen ist. Hierdurch
kann in geeigneter Weise das Temperaturniveau im Zu-
luftstrom als Basisgröße für die Steuerung bzw. Rege-
lung der Temperatur innerhalb der Spritzkabine einge-
setzt werden.

[0009] Selbstverständlich kann gemäß einer weiteren
Ausführungsform der erfindungsgemäßen Belüftungs-
vorrichtung die Steuervorrichtung so ausgebildet sein,
daß mittels ihr für die Heizeinrichtung der Spritzkabine
ein zweites Temperaturniveau vorgebbar ist, das an ei-
nen in der Spritzkabine stattfindenden Spritzvorgang
angepaßt ist.

[0010] Darüber hinaus kann gemäß einer weiteren
Ausführungsform der Erfindung die Steuervorrichtung
so ausgebildet sein, daß mittels ihr für die Heizeinrich-
tung der Spritzkabine ein drittes Temperaturniveau vor-
gebbar ist, das an einen für eine Außen- bzw. Klarlack-
schicht durchgeführten Brennvorgang angepaßt ist.

[0011] Das für den Zwischentrocknungsvorgang vor-
gesehene Temperaturniveau liegt üblicherweise zwi-
schen dem an den Spritzvorgang und dem an den
Brennvorgang angepaßten Temperaturniveau.

[0012] Bei derartigen Belüftungs- vorrichtungen wer-
den die zuluftseitige und die abluftseitige Filtereinrich-
tung in regelmäßigen Zeitabständen ausgetauscht, um
sicherzustellen, daß innerhalb der Spritzkabine erträg-
liche Arbeitsbedingungen vorherrschen, und daß die

Umgebung der Spritzkabine nicht in unzulässiger Weise mit Lackpartikeln od.dgl. verunreinigt wird. Im Zuge des Nutzungszeitraums tritt zunehmend eine Belastung der beiden Filtereinrichtungen mit Verunreinigungen bzw. Lackpartikeln auf und somit nimmt die Durchlässigkeit der beiderseitigen Filtereinrichtungen mit zunehmender Nutzungsdauer ab.

[0013] Um den Energieverbrauch der Belüftungsvorrichtung weiter zu verringern, ist die Antriebseinrichtung des Abluftventilators entsprechend der Verschmutzung der abluftseitigen Filtereinrichtung einstellbar. Hierbei ist mit einem geringen Aufwand die Möglichkeit gegeben, den Abluftventilator in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der abluftseitigen Filtereinrichtung unterschiedlich einzustellen, so daß ohne jedwede Klappenverstellung od.dgl. eine Anpassung der die abluftseitige Filtereinrichtung durchströmenden Luftmenge möglich ist. Es wird somit vermieden, daß die Antriebseinrichtung des Abluftventilators quasi während der gesamten Nutzungsdauer der austauschbaren abluftseitigen Filtereinrichtung mit derjenigen Leistungsabgabe arbeitet, die eigentlich nur für den Fall erforderlich ist, daß die abluftseitige Filtereinrichtung zu Ende ihres Nutzungszeitraums mehr oder weniger stark mit Lackpartikeln od.dgl. beaufschlagt ist, welche die Durchlässigkeit der abluftseitigen Filtereinrichtung beeinträchtigen.

[0014] Eine weitere Energieeinsparung ist erreichbar, wenn eine Antriebseinrichtung des Zuluftventilators entsprechend der Verschmutzung der zuluftseitigen Filtereinrichtung einstellbar ist. Hierdurch wird analog zu der vorstehend für den Abluftventilator beschriebenen Art und Weise eine entsprechende Energieeinsparung bei dem Betrieb der Antriebseinrichtung des Zuluftventilators erreicht.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Belüftungsvorrichtung ist in deren Steuervorrichtung als Eingangsgröße ein zur Verschmutzung der abluftseitigen Filtereinrichtung proportionaler Parameter und ggf. ein zur Verschmutzung der zuluftseitigen Filtereinrichtung proportionaler Parameter eingebbar. Mittels der Steuervorrichtung ist die Antriebseinrichtung des Abluftventilators und ggf. die des Zuluftventilators entsprechend der Verschmutzung der abluftseitigen bzw. zuluftseitigen Filtereinrichtung regelbar. Hierdurch ist eine quasi kontinuierliche Nachstellung der beiden Antriebseinrichtungen für den Abluft- sowie den Zuluftventilator möglich, so daß jeweils seitens der beiden Antriebseinrichtungen die optimale Abgabeleistung zur Verfügung gestellt wird. Eine manuelle Einstellung der Antriebseinrichtungen und die damit einhergehenden Fehlerquellen werden hierdurch vollständig vermieden.

[0016] Die erfindungsgemäße Belüftungsvorrichtung kann mit einem vergleichsweise geringen technischen Aufwand verwirklicht werden, wenn in der Spritzkabine ein Druckmesser angeordnet ist, mittels Druck in der Spritzkabine als zur Verschmutzung der ab-

luftseitigen bzw. zuluftseitigen Filtereinrichtung proportionaler Parameter in die Steuereinrichtung eingebbar ist. Entsprechend dem Verlauf des Drucks in der Spritzkabine wird dann die Antriebseinrichtung des Abluftventilators bzw. die des Zuluftgenerators in einer Weise nachgeführt, daß die die beiden Filtereinrichtungen durchströmende Luftmenge konstant ist.

[0017] Als Druckmesser haben sich Membran-Druckwächter als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0018] Wenn die beiden Antriebseinrichtungen wie üblich als Elektromotoren ausgebildet sind, kann deren Abgabeleistung in zweckmäßiger Weise mittels jeweils eines zwischen der Antriebseinrichtung und der Steuereinrichtung angeordneten Frequenzumformers geregelt werden. Mittels der Frequenzumformer, die praktisch als Automatikgetriebe fungieren, können die Elektromotoren exakt bedarfsgerecht entsprechend der durch den Verschmutzungsgrad der Filtereinrichtungen vorgegebenen Leistungsanforderungen geregelt werden. Darüber hinaus werden bei Einsatz von Frequenzumformern zur Regelung der Elektromotoren die durch den Anlauf derartiger Elektromotoren verursachten Lastspitzen vermieden.

[0019] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Belüftungsvorrichtung ist der Steuereinrichtung ein Stufenschalter zugeordnet, mittels dem für jede Antriebseinrichtung unterschiedliche Leistungsabgabebereiche vorgebar sind, innerhalb denen jede Antriebseinrichtung entsprechend der Verschmutzung der abluft- und ggf. zuluftseitigen Filtereinrichtung einstell- bzw. regelbar ist.

[0020] Der Stufenschalter kann vorteilhaft als Dreistufenschalter ausgebildet sein, wobei seine erste Stufe einem Standby-, seine zweite Stufe einem Teillast- und seine dritte Stufe einem Vollastbetrieb der Spritzkabine entspricht. Auf den Standby-Betrieb kann immer dann übergangen werden, wenn Arbeitsunterbrechungen vorliegen. Beispielsweise ist im Standby-Betrieb der Frequenzumformer auf 40 % der maximalen Leistung des Zuluft- bzw. des Abluftventilators eingestellt. Im Teillastbetrieb, der bei kurzen Lackierungen und bei Volllackierungen je nach Spritznebelanfall vorliegen kann, ist es möglich, die Leistung des Zuluft- und des Abluftventilators auf ca. 60 % der maximalen Leistung einzustellen. Im Vollastbetrieb wird am Dreistufenschalter dann die maximale Leistung des Zuluft- und des Abluftventilators eingestellt.

[0021] Die mit der eingangs geschilderten erfindungsgemäßen Belüftungsvorrichtung erreichbaren Vorteile ergeben sich auch bei einem Belüftungsverfahren für eine Spritzkabine eines Lackierbetriebs, bei dem die Spritzkabine mit Zuluft beaufschlagt und Abluft aus der Spritzkabine abgesaugt wird, die in die Spritzkabine eintretende Zuluft und die aus der Spritzkabine abgesaugte Abluft gefiltert werden, die Zuluft und die Abluftströmung separat gesteuert werden, und die Temperatur in der Spritzkabine variiert wird, wenn bei einer Zwischentrocknung einer Basislackschicht eines in der Spritzka-

bine zu lackierenden Bauteils ein an die Zwischentrocknung angepaßtes Temperaturniveau eingestellt wird.

[0022] Hierbei können die Zuluft- und die Abluftströmung während des Zwischentrocknungsvorgangs reduziert werden.

[0023] Des weiteren ist es möglich, die Zuluft- und die Abluftströmung während des Zwischentrocknungsvorgangs zu einer Umluftströmung zusammenzuschalten.

[0024] Zur Vermeidung von Staubaufwirbelungen ist es zweckmäßig, Änderungen der Zu- und der Abluftströmung stetig und stoßfrei durchzuführen.

[0025] Die Temperatur der Zuluftströmung kann gemessen und vorteilhaft als Grundlage zur Regelung der Temperatur in der Spritzkabine eingesetzt werden.

[0026] Des weiteren ist es möglich, bei einem in der Spritzkabine stattfindenden Spritzvorgang ein an diesen Spritzvorgang angepaßtes Temperaturniveau einzustellen.

[0027] Dasselbe gilt selbstverständlich auch für einen in der Spritzkabine stattfindenden Brennvorgang.

[0028] Zweckmäßigerweise wird die Abluftströmung unabhängig von der Verschmutzung abluftseitiger Filtereinrichtungen konstant gehalten bzw. verändert.

[0029] Dasselbe gilt selbstverständlich auch für die Zuluftströmung gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0030] Im folgenden wird die Erfindung an Hand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der für die vorliegende Erfindung wesentliche Bestandteile der erfindungsgemäßen Belüftungsvorrichtung gezeigt sind.

[0031] Eine in der Figur nicht dargestellte Spritzkabine hat auf ihrer Zuluftseite einen Zuluftventilator 1, mittels dem Umgebungsluft in die Spritzkabine einführbar ist. Um zu vermeiden, daß mit der Umgebungsluft Verunreinigungen in die Spritzkabine geraten, ist dem Zuluftventilator 1 eine zuluftseitige Filtereinrichtung 2 zugeordnet, zu der zweckmäßigerweise eine austauschbare Filterdecke, -matte od. dgl. gehört.

[0032] In der Spritzkabine sitzt ein Druckmesser 3, der als Membran-Druckwächter ausgebildet sein kann. Mittels des Druckmessers 3 wird der Druck in der Spritzkabine gemessen.

[0033] Der Zuluftventilator 1 wird mittels eines ersten Elektromotors 4 angetrieben, bei dem es sich z.B. um einen Drehstrommotor handeln kann.

[0034] Die Leistungsabgabe des ersten Elektromotors 4 und damit die Drehzahl und Förderleistung des Zuluftventilators 1 wird mittels einer Steuervorrichtung 5 und eines Frequenzumformers 6 geregelt, wobei die Steuervorrichtung 5 ein vom Druckmesser 3 in sie eingegebenes, dem Druckverlauf in der Spritzkabine entsprechendes Druckmeßsignal vorverarbeitet und an den ersten Frequenzumformer 6 weiterleitet, so daß die Leistungsabgabe des dem ersten Frequenzumformer 6 zugeordneten ersten Elektromotors 4 entsprechend dem Druckverlauf in der Spritzkabine und damit entsprechend dem Verschmutzungsgrad der zuluftseitigen

Filtereinrichtung 2 geregelt wird.

[0035] Ein Abluftventilator 7, der auf der Abluftseite der in der Figur nicht dargestellten Spritzkabine angeordnet ist, dient dazu, Luft aus der Spritzkabine in die Umgebung auszuführen. Um zu vermeiden, daß Lackpartikel und ähnliche Verunreinigungen aus der Spritzkabine in deren Umgebung gelangen, ist dem Abluftventilator 7 eine abluftseitige Filtereinrichtung 8 zugeordnet. Wie die zuluftseitige Filtereinrichtung 2 hat auch die abluftseitige Filtereinrichtung 8 in bestimmten regelmäßigen Zeiträumen auszutauschende Filterdecken, -matten od. dgl.

[0036] Das vom Druckmesser 3 in sie eingegebene Druckmeßsignal wird von der Steuereinrichtung 5 vorverarbeitet und an einen zweiten Frequenzumformer 9 weitergeleitet, der seinerseits einen den Abluftventilator 7 antreibenden zweiten Elektromotor 10 regelt. Die Regelung auch des zweiten Elektromotors 10 erfolgt in Abhängigkeit vom Druckverlauf in der Spritzkabine und damit in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der abluftseitigen Filtereinrichtung 8.

[0037] Die beiden Elektromotoren 4, 10 sind hinsichtlich ihres Energieverbrauchs an den Verschmutzungsgrad der beiden Filtereinrichtungen 2, 8 angepaßt, so daß es nicht mehr - wie beim Stand der Technik - erforderlich ist, sie jeweils mit der bei höchstem Verschmutzungsgrad der Filtereinrichtungen erforderlichen Energieaufwand zu betreiben.

[0038] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Steuereinrichtung 5 ein Dreistufenschalter 11 zugeordnet, mittels dem für jeden Elektromotor 4, 10 unterschiedliche Leistungsabgabebereiche vorgegebbar sind; innerhalb dieser vorgegebenen Leistungsabgabebereiche werden die beiden Elektromotoren 4, 10 in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der zuluftseitigen und der abluftseitigen Filtereinrichtungen 8 geregelt. Hierbei ist es möglich, daß sich die vorgebbaren Leistungsabgabebereiche an ihren Rändern überlappen bzw. überlagern. Die vorgebbaren Leistungsabgabebereiche können beispielsweise einem Standby-, einem Teillast- und einem Vollastbetrieb der Spritzkabine entsprechen.

[0039] In der in der einzigen Figur nicht dargestellten Spritzkabine ist eine Heizeinrichtung 12, z.B. vorzugsweise in Form eines Brenners, vorgesehen. Mittels der Heizeinrichtung 12 kann die Temperatur innerhalb der Spritzkabine variiert werden. Hierzu ist die Heizeinrichtung 12 an die Steuervorrichtung 5 angeschlossen.

[0040] Um eine Ausgangsgröße für die Steuerung bzw. Regelung der Heizeinrichtung 12 zu schaffen, ist im Zuluftkanal der in der einzigen Figur nicht dargestellten Spritzkabine ein Temperaturfühler 13 angeordnet, mittels dem die Temperatur des in die Spritzkabine eintretenden Zuluftstroms erfaßbar ist. Diese Temperatur dient als Ausgangsgröße für die Steuerung der Heizeinrichtung 12, um innerhalb der Spritzkabine das jeweils erforderliche bzw. gewünschte Temperaturniveau schnellstmöglich zu erreichen.

[0041] In der Spritzkabine werden zu lackierende Bauteile mit zumindest einer Basislackschicht versehen, wobei nach Auftragen jeder Basislackschicht zunächst ein Zwischentrocknungsvorgang durchgeführt, bei dem kein weiterer Lack auf das Bauteil aufgespritzt wird.

[0042] Mittels der Heizeinrichtung 12 und einer Reduzierung des Luftdurchsatzes kann zu Beginn eines derartigen Zwischentrocknungsvorgangs das Temperaturniveau innerhalb der Spritzkabine so eingestellt bzw. erhöht werden, daß die für den Zwischentrocknungsvorgang optimale Temperatur schnellstmöglich geschaffen wird.

[0043] Selbstverständlich ist es auch möglich, sowohl für den Spritzvorgang als auch für den Brennvorgang, mit dem die Klar- oder Außenlackbeschichtung ausgehärtet wird, jeweils die optimale Temperatur kurzfristig innerhalb der Spritzkabine einzustellen.

[0044] Somit wird für jeden bei einer Lackierung eines Bauteils in der Spritzkabine anfallenden Verfahrensschritt das jeweils optimale Temperaturniveau innerhalb der Spritzkabine eingeregelt, so daß sich insgesamt eine Verkürzung des Lackiervorgangs mit einem damit einhergehenden reduzierten technisch-wirtschaftlichen Aufwand ergibt.

[0045] Hierzu ist des weiteren die Steuervorrichtung 5 so ausgebildet, daß sowohl der Zuluftventilator 1 als auch der Abluftventilator 7 bei der Einleitung eines Zwischentrocknungsvorgangs automatisch mit einer niedrigeren Drehzahl betrieben werden. Der für den Betrieb der beiden Ventilatoren 1, 7 erforderliche Energieaufwand wird hierdurch erheblich reduziert.

[0046] Wie bei der prinzipiellen Darstellung in der einzigen Figur durch den Doppelpfeil 14 angedeutet, ist es möglich, durch eine in der einzigen Figur nicht dargestellte Leitungsanpassung bzw. -umschaltung den Zuluftventilator 1 und den Abluftventilator 7 während eines Zwischentrocknungsvorgangs im Umluftbetrieb zu fahren. Hierdurch kann die zur Durchführung des Zwischentrocknungsvorgangs nach einem Spritzvorgang erforderliche Temperaturerhöhung innerhalb der Spritzkabine in einem kürzeren Zeitraum herbeigeführt werden, wobei darüber hinaus der Energieaufwand zur Aufheizung der Luft in der Spritzkabine weiter reduziert werden kann.

[0047] Um in jedem Fall unerwünschte Staubaufwirbelungen u.dgl. zu vermeiden, ist die Steuervorrichtung 5 so ausgebildet, daß mittels ihr eine Drehzahländerung des Zuluftventilators 1 oder des Abluftventilators 7 in einem allmählichen Übergang durchgeführt wird, so daß Drehzahlsprünge in jedem Fall vermieden werden.

[0048] Der Steuervorrichtung 5 ist ein Schaltelement 15 zugeordnet, mittels dem an der Steuervorrichtung 5 ein entsprechend dem jeweiligen Anforderungsprofil variabler Sollwert einstellbar ist. Dieser Sollwert entspricht dem an den Zwischentrocknungsvorgang angepaßten Temperaturniveau, was innerhalb der Spritzkammer einzuhalten ist.

Patentansprüche

1. Belüftungsvorrichtung für eine Spritzkabine eines Lackierbetriebs, mit einem Zuluftventilator (1) zur Beaufschlagung der Spritzkabine mit Zuluft, einem Abluftventilator (7) zur Absaugung der Abluft aus der Spritzkabine, Filtereinrichtungen (2, 8), mittels denen das Eintreten von Verunreinigungen in die Spritzkabine und das Austreten von Lackpartikeln aus der Spritzkabine verhinderbar ist, Antriebseinrichtungen (4, 10), mittels denen der Zuluft- (1) und der Abluftventilator (7) antreibbar sind, einer Heizeinrichtung (12), mittels der die Temperatur in der Spritzkabine veränderbar ist, und einer Steuervorrichtung (5), mittels denen die Antriebseinrichtungen (4, 10) des Zuluft- (1) und des Abluftventilators (7) steuerbar sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizeinrichtung (12) der Spritzkabine mittels der Steuervorrichtung (5) steuerbar ist und daß die Steuervorrichtung (5) so ausgebildet ist, daß mittels ihr für die Heizeinrichtung (12) der Spritzkabine ein Temperaturniveau vorgebar ist, das an eine Zwischentrocknung einer Basislackschicht eines in der Spritzkabine zu lackierenden Bauteils angepaßt ist.
2. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Steuervorrichtung (5) so ausgebildet ist, daß mittels ihr der Zuluft- (1) und der Abluftventilator (7) während eines Zwischentrocknungsvorgangs automatisch mit einer niedrigeren Drehzahl betreibbar sind.
3. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Steuervorrichtung (5) so ausgebildet ist, daß der Zuluft- (1) und der Abluftventilator (7) während eines Zwischentrocknungsvorgangs im Umluftbetrieb betreibbar sind.
4. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Steuervorrichtung (5) so ausgebildet ist, daß eine Drehzahländerung sowohl des Zuluft- (1) als auch des Abluftventilators (7) mittels einer drehzahlsprungfreien, stetigen Drehzahländerungsphase durchführbar ist.
5. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Steuervorrichtung (5) ein Schaltelement (15) aufweist, mittels dem an der Steuervorrichtung (5) ein einstellbarer Sollwert für das an die Zwischentrocknung angepaßte Temperaturniveau vorgebar ist.
6. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Temperaturfühler (13), der im Zuluftkanal der Spritzkabine angeordnet und an den die Steuervorrichtung (5) angeschlossen ist.
7. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Steuervorrichtung (5) so ausge-

bildet ist, daß mittels ihr für die Heizeinrichtung (12) der Spritzkabine ein zweites Temperaturniveau vorgebar ist, das an einen in der Spritzkabine stattfindenden Spritzvorgang angepaßt ist.

8. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Steuervorrichtung (5) so ausgebildet ist, daß mittels ihr für die Heizeinrichtung (12) der Spritzkabine ein drittes Temperaturniveau vorgebar ist, das an einen für eine Außen- bzw. Klarlackschicht durchgeführten Brennvorgang angepaßt ist.
9. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 8, bei der das an die Zwischentrocknung angepaßte Temperaturniveau zwischen dem an den Spritzvorgang und dem an den Brennvorgang angepaßten Temperaturniveau liegt.
10. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Antriebseinrichtung (10) des Abluftventilators (7) entsprechend der Verschmutzung der abluftseitigen Filtereinrichtung (8) einstellbar ist.
11. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der die Antriebseinrichtung (4) des Zuluftventilators (1) entsprechend der Verschmutzung der zuluftseitigen Filtereinrichtung (2) einstellbar ist.
12. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, bei der der Steuervorrichtung (5) als Eingangsgröße ein zur Verschmutzung der abluftseitigen Filtereinrichtung (8) proportionaler Parameter und/oder ein zur Verschmutzung der zuluftseitigen Filtereinrichtung (2) proportionaler Parameter eingebbar ist bzw. sind und bei der die Antriebseinrichtung (10) des Abluftventilators (7) und/oder die Antriebseinrichtung (4) des Zuluftventilators (1) mittels der Steuervorrichtung (5) entsprechend der Verschmutzung der abluftseitigen bzw. zuluftseitigen Filtereinrichtung (8, 2) regelbar ist bzw. sind.
13. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 12, bei der in der Spritzkabine ein Druckmesser (3) angeordnet ist, mittels dem der Druck in der Spritzkabine als zur Verschmutzung der abluftseitigen bzw. zuluftseitigen Filtereinrichtung (8, 2) proportionaler Parameter in die Steuervorrichtung (5) eingebbar ist.
14. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 13, bei der der Druckmesser (3) als Membran-Druckwächter ausgebildet ist.
15. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der jede Antriebseinrichtung (4, 10) als Elektromotor ausgebildet ist, dessen Antriebslei-

stung mittels eines zwischen ihm und der Steuervorrichtung angeordneten Frequenzumformers (6, 9) regelbar ist.

- 5 16. Belüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, bei der der Steuervorrichtung (5) ein Stufenschalter (11) zugeordnet ist, mittels dem für jede Antriebseinrichtung (4, 10) unterschiedliche Leistungsabgabebereiche vorgebar sind, innerhalb 10 denen jede Antriebseinrichtung (4, 10) entsprechend der Verschmutzung der zuluft- und ggf. abluftseitigen Filtereinrichtung (2, 8) einstell- bzw. regelbar ist.
- 15 17. Belüftungsvorrichtung nach Anspruch 16, bei der der Stufenschalter als Dreistufenschalter (11) ausgebildet ist, dessen erste Stufe einem Standby-, dessen zweite Stufe einem Teillast- und dessen dritte Stufe einem Vollastbetrieb der Spritzkabine 20 entspricht.
- 25 18. Belüftungsverfahren für eine Spritzkabine eines Lackierbetriebs, bei dem die Spritzkabine mit Zuluft beaufschlagt und Abluft aus der Spritzkabine abgesaugt wird, die in die Spritzkabine eintretende Zuluft und die aus der Spritzkabine abgesaugte Abluft gefiltert werden, die Zuluft- und die Abluftströmung separat gesteuert werden, und die Temperatur in der Spritzkabine variiert wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei einer Zwischentrocknung einer Basislackschicht eines in der Spritzkabine zu lackierenden Bauteils ein an die Zwischentrocknung angepaßtes Temperaturniveau eingestellt wird.
- 30 19. Belüftungsverfahren nach Anspruch 18, bei dem die Zuluft- und die Abluftströmung während des Zwischentrocknungsvorgangs reduziert werden.
- 35 20. Belüftungsverfahren nach Anspruch 18 oder 19, bei dem die Zuluft- und die Abluftströmung während des Zwischentrocknungsvorgangs zu einer Umluftströmung zusammengeschaltet werden.
- 40 21. Belüftungsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, bei dem Änderungen der Zu- und der Abluftströmung stetig und stoßfrei durchgeführt werden.
- 45 22. Belüftungsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, bei dem die Temperatur der Zuluftströmung gemessen und als Grundlage zur Regelung der Temperatur in der Spritzkabine eingesetzt wird.
- 50 23. Belüftungsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, bei dem in der Spritzkabine bei einem in der Spritzkabine stattfindenden Spritzvorgang ein an den Spritzvorgang angepaßtes Temperaturniveau 55 eingestellt wird.

24. Belüftungsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, bei dem bei einem in der Spritzkabine stattfindenden Brennvorgang ein an den Brennvorgang angepaßtes Temperaturniveau eingestellt wird.

5

25. Belüftungsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, bei dem die Abluftströmung unabhängig von der Verschmutzung abluftseitiger Filtereinrichtungen (8) konstant gehalten bzw. verändert wird.

10

26. Belüftungsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, bei dem die Zuluftströmung unabhängig von der Verschmutzung zuluftseitiger Filtereinrichtungen (2) konstant gehalten bzw. verändert wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

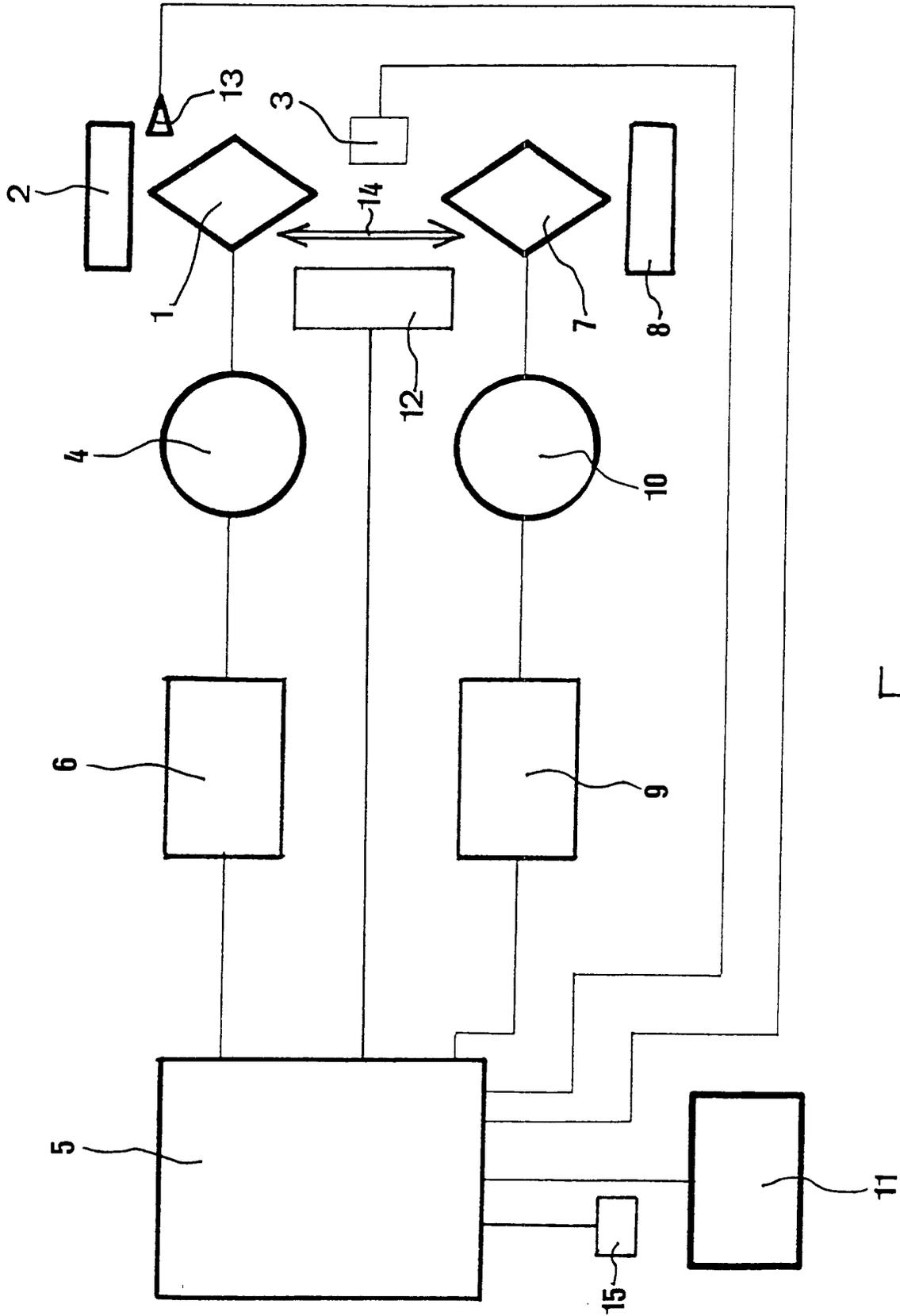


Fig.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 0802

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 584 638 A (FEIGE ALFRED) 2. März 1994 (1994-03-02)	1-5,7, 18-23,25	B05B15/12 F26B21/12
Y	* Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 53 *	10-17,26	

Y	DE 297 19 614 U (BOLIN HEATEX TECHNOLOGY GMBH) 8. Januar 1998 (1998-01-08) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 22; Ansprüche 1-8 *	10-17,26	

X	DE 34 08 087 A (VIKTOR DURST APPARATE UND BEHA) 5. September 1985 (1985-09-05) * Seite 6, Zeile 2 - Seite 7, Zeile 37 * * Seite 9, Zeile 28 - Seite 10, Zeile 3 *	1-3,5, 18-20	

X	US 5 820 456 A (NELSON THOMAS L) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 61 *	1,10,15, 18,25	

X	WO 98 35195 A (MORRISON NEIL ;JUNAIR SPRAYBOOTHES LIMITED (GB)) 13. August 1998 (1998-08-13) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 7 *	1,18	

A	EP 0 798 051 A (OPTIMUM AIR CORP) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) * Spalte 8, Zeile 42 - Spalte 11, Zeile 14 * * Spalte 12, Zeile 25 - Spalte 14, Zeile 31; Abbildungen 2-4 *	1-26	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 3. Mai 2001	Prüfer Daintith, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 0802

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0584638 A	02-03-1994	DE 4228660 A	03-03-1994
		DE 9316880 U	23-12-1993
		DE 59303730 D	17-10-1996
DE 29719614 U	08-01-1998	KEINE	
DE 3408087 A	05-09-1985	KEINE	
US 5820456 A	13-10-1998	AU 4495097 A	15-05-1998
		EP 0932450 A	04-08-1999
		JP 2001502239 T	20-02-2001
		WO 9817402 A	30-04-1998
WO 9835195 A	13-08-1998	EP 0960312 A	01-12-1999
		GB 2336425 A	20-10-1999
		US 6192604 B	27-02-2001
EP 0798051 A	01-10-1997	US 5709038 A	20-01-1998
		AU 2597497 A	22-10-1997
		CA 2196134 A	30-09-1997
		DE 69700260 D	15-07-1999
		DE 69700260 T	30-09-1999
		DE 69702035 D	21-06-2000
		DE 69702035 T	21-12-2000
		DE 835694 T	03-09-1998
		EP 0835694 A	15-04-1998
		ES 2149546 T	01-11-2000
		WO 9737179 A	09-10-1997
		US 5718061 A	17-02-1998
		US 5970625 A	26-10-1999
		US 5921002 A	13-07-1999
US 6203859 B	20-03-2001		
US 6035551 A	14-03-2000		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82