



(11) **EP 2 162 227 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.01.2011 Patentblatt 2011/01

(51) Int Cl.:
B05B 3/10 ^(2006.01) **B05B 5/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08773563.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/005015

(22) Anmeldetag: **20.06.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/003602 (08.01.2009 Gazette 2009/02)

(54) **BESCHICHTUNGSEINRICHTUNG UND BESCHICHTUNGSVERFAHREN MIT KONstanTER
LENKLUFTEMPERATUR**

COATING DEVICE AND COATING METHOD HAVING A CONSTANT DIRECTING AIR
TEMPERATURE

DISPOSITIF DE REVÊTEMENT ET PROCÉDÉ DE REVÊTEMENT À TEMPÉRATURE CONSTANTE
DE L'AIR DE GUIDAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.07.2007 DE 102007030724**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.2010 Patentblatt 2010/11

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **MEISSNER, Alexander
70193 Stuttgart (DE)**

- **HERRE, Frank
71739 Oberriexingen (DE)**
- **FREY, Marcus
71263 Weil der Stadt (DE)**
- **BLOCK, Torsten
71154 Nufringen (DE)**
- **BAUMANN, Michael
74223 Flein (DE)**

(74) Vertreter: **Beier, Ralph
v. Bezold & Partner
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 239 517 JP-A- 8 108 104
JP-A- 9 225 350 JP-A- 2000 325 860**

EP 2 162 227 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beschichtungseinrichtung und ein entsprechendes Beschichtungsverfahren gemäß den nebengeordneten Ansprüchen, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen.

[0002] Zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen oder sonstigen Bauteilen werden herkömmlicherweise Rotationszerstäuber eingesetzt, die pneumatisch mittels einer Druckluftturbine angetrieben werden und den zu applizierenden Lack mittels eines mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Glockentellers zerstäuben. Es ist weiterhin bekannt, den von dem Glockenteller applizierten Sprühstrahl des zu applizierenden Lacks durch sogenannte Lenkluft zu formen. Hierzu sind in dem Rotationszerstäuber axial hinter dem Glockenteller Lenkluftdüsen angebracht, die einen Lenkluftstrahl im Wesentlichen in axialer Richtung von hinten auf den Sprühstrahl abgeben, so dass der Öffnungswinkel des Sprühstrahls durch den Lenkluftstrahl beeinflusst werden kann.

[0003] Problematisch an dem Einsatz von Lenkluft ist die Tatsache, dass die unter Druck zugeführte Lenkluft beim Verlassen der Lenkluftdüse schlagartig abkühlt, was zu störenden Kondenswasserbildungen führen kann.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist es aus JP 08 108 104 A bekannt, die zugeführte Lenkluft mittels einer elektrischen Heizung und einer Temperaturregelung auf eine bestimmte Temperatur vorzuheizen, so dass der Temperaturabfall der Lenkluft beim Verlassen der Lenkluftdüsen nicht mehr ausreicht, um die störenden Kondenswasserbildungen zu verursachen.

[0005] Neben den vorstehend beschriebenen Rotationszerstäubern mit einem pneumatischen Antrieb mittels einer Druckluftturbine sind beispielsweise aus WO 2005/110619 A1 auch Rotationszerstäuber bekannt, bei denen der Glockenteller von einem Elektromotor angetrieben wird. Hierbei kann die Lenkluft auch zur Kühlung des Elektromotors eingesetzt werden, indem die Lenkluft durch den Stator des Elektromotors geleitet wird und dabei einen Teil der in dem Stator anfallenden elektrischen Verlustwärme aufnimmt und abführt.

[0006] Bei den bekannten Rotationszerstäubern wird die Lenkluft bei der Durchleitung durch den Rotationszerstäuber also in Abhängigkeit von dem Betriebszustand des Rotationszerstäubers thermisch beeinflusst, so dass die Lenklufttemperatur am Ausgang der Lenkluftdüse in Abhängigkeit von dem Betriebszustand des Rotationszerstäubers schwankt, was sich negativ auf den Lackierprozess auswirkt, da der applizierte Lack in Abhängigkeit von der Lenklufttemperatur trockener oder nasser auf dem zu lackierenden Bauteil ankommt.

[0007] Aus DE 102 39 517 A1 ist zwar eine Beschichtungseinrichtung mit einer Temperierungseinrichtung und einer Steuereinheit bekannt, jedoch erwärmt die Heizeinrichtung hierbei nicht die Lenkluft, sondern die Antriebsluft, die zum Antrieb der Druckluftturbine dient.

Darüber hinaus wird in dieser Druckschrift lediglich allgemein erwähnt, dass Lenkluft erwärmt werden kann, um eine Abkühlung der Bauteile durch die Entspannung der Antriebsluft der Turbine zu vermeiden. Eine gezielte Steuerung der Lenkluftherwärmung ist dagegen aus dieser Druckschrift nicht bekannt.

[0008] EP 1 688 185 A1 offenbart zwar eine Beschichtungseinrichtung mit einer Lenkluftdüse und einer Temperierungseinrichtung sowie einer Steuereinheit, jedoch hat die Steuereinheit hierbei eine völlig andere Funktion, da die Lenklufttemperatur hierbei nicht konstant gehalten, sondern gezielt variiert wird.

[0009] Schließlich offenbart WO 88/00675 A1 lediglich allgemein ein Temperiergerät für fließfähige Massen. Eine Temperierung der Lenkluft eines Zerstäubers ist aus dieser Entgegnung nicht bekannt.

[0010] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Lackierqualität bei den bekannten Rotationszerstäubern zu verbessern und ein entsprechendes Betriebsverfahren für Rotationszerstäuber anzugeben.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Beschichtungseinrichtung bzw. durch ein entsprechendes Beschichtungsverfahren gemäß den nebengeordneten Ansprüchen gelöst.

[0012] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, die Lenklufttemperatur am Ausgang der Lenkluftdüse unabhängig von dem Betriebszustand des Rotationszerstäubers konstant zu halten, damit die Lackierqualität nicht durch Schwankungen der Lenklufttemperatur beeinträchtigt wird. Im Gegensatz dazu wird bei dem bekannten Rotationszerstäuber gemäß JP 08 108 104 A nur die Lenklufttemperatur stromaufwärts vor dem Rotationszerstäuber konstant gehalten, so dass die thermische Beeinflussung der Lenklufttemperatur durch den Rotationszerstäuber unberücksichtigt bleibt, was zu Schwankungen der Lenklufttemperatur am Ausgang der Lenkluftdüsen führt.

[0013] Die Erfindung umfasst eine Beschichtungseinrichtung mit einem Zerstäuber (z.B. einem Rotationszerstäuber) zur Applikation eines Sprühstrahls eines Beschichtungsmittels (z.B. Nasslack) auf ein zu beschichtendes Bauteil, wie beispielsweise ein Kraftfahrzeugkarosserieteil.

[0014] An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Erfindung hinsichtlich des Zerstäubertyps nicht auf Rotationszerstäuber beschränkt ist. Vielmehr ist die Erfindung auch mit anderen Typen von Zerstäubern realisierbar, wie beispielsweise Airless-Zerstäubern, Airmix-Zerstäubern, Luftzerstäubern oder Ultraschallzerstäubern, um nur einige mögliche Zerstäubertypen zu nennen.

[0015] Weiterhin ist die Erfindung hinsichtlich des Beschichtungsmittels nicht auf Wasserlack beschränkt, sondern auch mit anderen Typen von Beschichtungsmitteln realisierbar, wie beispielsweise Lösemittellacken oder Pulverlacken.

[0016] Ferner ist die Erfindung nicht beschränkt auf die Beschichtung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen, sondern auch zur Beschichtung anderer Bauteile ein-

setzbar, wie beispielsweise zur Beschichtung von Anbauteilen oder Ähnlichem.

[0017] Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Beschichtungseinrichtung mindestens eine Lenkluftdüse zur Abgabe von Lenkluft auf, um den Sprühstrahl mittels der Lenkluft zu formen. Die Lenkluftdüse kann hierbei wahlweise in den Zerstäuber integriert oder von dem Zerstäuber baulich getrennt sein.

[0018] Weiterhin weist die erfindungsgemäße Beschichtungseinrichtung eine Temperierungseinrichtung auf, um die Lenkluft zu temperieren, d.h. zu erwärmen oder zu kühlen.

[0019] Die Erfindung sieht nun zusätzlich eine Steuereinheit vor, welche die Temperierungseinrichtung in Abhängigkeit von mindestens einer Betriebsgröße (z.B. Umgebungstemperatur, Volumenstrom der Lenkluft) des Zerstäubers ansteuert, um eine vorgegebene, vorzugsweise konstante Lenklufttemperatur einzustellen.

[0020] Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff einer Steuereinheit bzw. Steuerung ist vorzugsweise im engeren regelungstechnischen Sinne zu verstehen, wonach die Lenklufttemperatur als gesteuerte Größe in Abhängigkeit von der als Steuergröße dienenden Betriebsgröße der Zerstäubers rückkopplungsfrei eingestellt wird. Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff einer Steuereinheit bzw. Steuerung ist jedoch nicht auf das vorstehend erläuterte regelungstechnische Begriffsverständnis beschränkt, sondern umfasst beispielsweise auch Regelungen mit einer Vorsteuerung oder ähnliche Kombinationen aus einer Steuerung und einer Regelung.

[0021] Entscheidend für die Erfindung ist lediglich, dass bei der Temperierung der Lenkluft der aktuelle Betriebszustand des Zerstäubers berücksichtigt wird, um die thermische Beeinflussung der Lenkluft durch den Zerstäuber zu kompensieren.

[0022] Dies ist sinnvoll, weil die Lenkluft in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mindestens teilweise durch den Zerstäuber zu der Lenkluftdüse geleitet wird, wobei der Zerstäuber die Lenkluft in Abhängigkeit von seinem Betriebszustand thermisch beeinflusst, beispielsweise durch die elektrische Verlustwärme eines elektrischen Antriebsmotors oder durch die Entspannung der Lenkluft beim Austritt aus der Lenkluftdüse. Die Steuereinheit berücksichtigt deshalb bei der Ansteuerung der Temperierungseinrichtung für die Lenkluft vorzugsweise die Betriebsgröße des Zerstäubers, die auch die thermische Beeinflussung der Lenkluft in dem Zerstäuber bestimmt. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Antriebsleistung eines elektrischen Antriebsmotors des Zerstäubers handeln, da die Antriebsleistung des Antriebsmotors auch die Verlustwärme und damit die Erwärmung der Lenkluft bestimmt.

[0023] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Temperierungseinrichtung eine Heizeinrichtung auf, welche die Lenkluft mit einer einstellbaren Heizleistung erwärmt, was an sich bereits aus JP 08 108 104 A bekannt ist und deshalb nicht weiter beschrie-

ben werden muss.

[0024] Weiterhin besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass die Temperierungseinrichtung eine Kühleinrichtung aufweist, welche die Lenkluft mit einer einstellbaren Kühlleistung abkühlt. Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff einer Temperierung umfasst also sowohl eine gezielte Erwärmung der Lenkluft als auch eine gezielte Abkühlung der Lenkluft, um eine möglichst konstante Lenklufttemperatur am Ausgang der Lenkluftdüse zu erreichen.

[0025] In einer Variante der Erfindung ist der Zerstäuber ein Rotationszerstäuber, der ein Luftlager aufweist, das über eine Lagerluftzuführung mit Motorlagerluft versorgt wird. In dieser Variante der Erfindung kann die Motorlagerluft auch zur Kühlung der Lenkluft herangezogen werden, indem beispielsweise ein Teil der Motorlagerluft zu der Lenkluft beigemischt wird.

[0026] In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt die Kühlung der Lenkluft dagegen durch eine separate Kühlmittelzuführung, die ein gasförmiges oder flüssiges Kühlmittel zur Kühlung der Lenkluft zuführt.

[0027] Alternativ besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass die Kühleinrichtung einen elektrothermischen Wandler aufweist, wie beispielsweise ein Peltier-Element.

[0028] Die Erfindung ist also hinsichtlich der Funktionsweise der Kühleinrichtung nicht auf die vorstehend beschriebenen Varianten beschränkt, sondern auch in anderer Weise realisierbar.

[0029] Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass es sich bei dem Zerstäuber um einen neuartigen Rotationszerstäuber handeln kann, bei dem der Glockenteller nicht in herkömmlicher Weise durch eine pneumatische Druckluftturbine angetrieben wird, sondern durch einen elektrischen Antriebsmotor. Hierbei kann die Lenkluft mit dem Antriebsmotor thermisch gekoppelt sein, um den Antriebsmotor im Betrieb durch die Lenkluft zu kühlen. Beispielsweise kann die thermische Kopplung zwischen der Lenkluft und dem Antriebsmotor dadurch erreicht werden, dass die Lenkluft mindestens teilweise durch den Antriebsmotor geführt wird, was an sich aus der bereits eingangs zitierten Patentanmeldung WO 2005/110619 A1 bekannt ist, so dass der Inhalt dieser Patentanmeldung der vorliegenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist.

[0030] Bei der vorstehend beschriebenen Kühlung des elektrischen Antriebsmotors durch die Lenkluft ist die Erwärmung der Lenkluft durch die Verlustwärme des elektrischen Antriebsmotors unschädlich, weil diese thermische Beeinflussung durch die Temperierungseinrichtung kompensiert werden kann, so dass die Lenklufttemperatur unabhängig von der Antriebsleistung des elektrischen Antriebsmotors konstant gehalten wird.

[0031] Hierbei ist zu erwähnen, dass die Temperierungseinrichtung die Lenkluft wahlweise stromaufwärts vor dem Antriebsmotor oder stromabwärts hinter dem Antriebsmotor temperieren kann. Ferner weist die erfin-

dungsgemäße Beschichtungseinrichtung vorzugsweise eine wärmeleitende Verbindung zwischen dem wärme-
produzierenden Antriebsmotor des Zerstäubers und der
wärmeabgebenden Außenfläche des Zerstäubers auf,
wobei diese wärmeleitende Verbindung beispielsweise
durch eine herkömmliche Wärmeleitpaste bewirkt wer-
den kann.

[0032] Weiterhin besteht im Rahmen der Erfindung die
Möglichkeit, dass die Steuereinheit die Temperierungs-
einrichtung in Abhängigkeit von der gemessenen Umge-
bungstemperatur ansteuert, um die Lenklufttemperatur
unabhängig von Schwankungen der Umgebungstempe-
ratur konstant zu halten. Die als Eingangsgröße für die
Steuerung dienende Umgebungstemperatur kann hier-
bei wahlweise durch einen Temperatursensor gemes-
sen, modelliert oder in sonstiger Weise vorgegeben wer-
den.

[0033] Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführ-
ungsbeispiel mit einem elektrischen Antriebsmotor steu-
ert die Steuereinheit die Temperierungseinrichtung vor-
zugsweise in Abhängigkeit von der Antriebsleistung an,
um die Lenklufttemperatur unabhängig von der aktuellen
Antriebsleistung und der damit verbundenen Verlustwär-
me in dem Antriebsmotor konstant zu halten. Die als Ein-
gangsgröße für die Steuerung dienende Antriebsleistung
kann hierbei wahlweise gemessen, modelliert oder bei-
spielsweise durch eine Motorsteuerung vorgegeben wer-
den.

[0034] Ferner besteht im Rahmen der Erfindung die
Möglichkeit, dass die Steuereinheit die Temperierungs-
einrichtung für die Lenkluft in Abhängigkeit von dem ak-
tuellen Volumenstrom der Lenkluft ansteuert, um unab-
hängig von Änderungen des Volumenstroms der Lenkluft
eine konstante Lenklufttemperatur zu erreichen. Der als
Eingangsgröße für die Steuerung dienende Volumen-
strom der Lenkluft kann beispielsweise gemessen, mo-
delliert oder in sonstiger Weise vorgegeben werden. In
dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist
jedoch ein Volumenstromsensor vorgesehen, der den
Volumenstrom der Lenkluft misst und den Messwert der
Steuereinheit als Eingangsgröße zuführt.

[0035] Ferner besteht im Rahmen der Erfindung die
Möglichkeit, dass der Zerstäuber an seiner Außenseite
mindestens einen Kühlkörper aufweist, beispielsweise in
Form von Kühlrippen, um möglichst konstante thermi-
sche Verhältnisse in dem Zerstäuber zu erreichen.

[0036] Bei dieser Variante der Erfindung kann der
Kühlkörper auch durch die Außenfläche des Zerstäubers
gebildet, also bei einem Rotationszerstäuber durch die
Zerstäubermantelfläche. Auch hierbei kann eine Wärme-
leitpaste eingesetzt werden, um einen möglichst guten
Wärmekontakt zwischen dem Wärme produzierenden
Antriebsmotor und dem Kühlkörper zu erreichen.

[0037] Aus der vorstehenden Beschreibung ist bereits
ersichtlich, dass die Erfindung nicht nur auf eine Be-
schichtungseinrichtung gerichtet ist, sondern auch auf
ein entsprechendes Beschichtungsverfahren.

[0038] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfin-

dung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder
werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung
des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung
anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine vereinfachte, schematische Darstellung
einer erfindungsgemäßen Beschichtungs-
einrichtung mit einem Rotationszerstäuber
und einer Temperierungseinrichtung zur
Temperierung der Lenkluft sowie
Figur 2 ein regelungstechnisches Ersatzschaltbild
der Be-
schichtungseinrichtung aus Figur 1.

[0039] Die Zeichnung in Figur 1 zeigt in stark vereinfach-
ter Form eine erfindungsgemäße Beschichtungsein-
richtung mit einem Rotationszerstäuber 1, der zur Lak-
kierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen oder sonsti-
gen Bauteilen eingesetzt werden kann.

[0040] Der zu applizierende Lack wird hierbei von ei-
nem rotierenden Glockenteller 2 zerstäubt und in Form
eines Sprühstrahls 3 abgegeben.

[0041] Der Glockenteller 2 ist hierbei auf einer drehbar
gelagerten Glockentellerwelle 4 montiert, wobei die
Glockentellerwelle 4 von einem hier nur schematisch dar-
gestellten Elektromotor 5 angetrieben wird.

[0042] Darüber hinaus ermöglicht der Rotationszer-
stäuber 1 eine Formung des Sprühstrahls 3 durch Lenk-
luft, wobei die Lenkluft dem Rotationszerstäuber 1 über
einen Anschlussflansch 6 zugeführt wird, wie noch de-
tailliert beschrieben wird.

[0043] In dem Rotationszerstäuber 1 wird die Lenkluft
in Lenkluftleitungen 7 zu Lenkluftdüsen 8 an der vorderen
Stirnseite des Rotationszerstäubers 1 geführt, wo die
Lenkluft im Wesentlichen axial von hinten auf den Sprüh-
strahl 3 des zu applizierenden Lacks gerichtet wird, so
dass der Öffnungswinkel des Sprühstrahls 3 durch die
Abgabe der Lenkluft aus den Lenkluftdüsen 8 eingestellt
werden kann.

[0044] Die Lenkluftleitung 7 verläuft hierbei in dem Ro-
tationszerstäuber 1 durch den Stator des Elektromotors
5, so dass die Lenkluft bei der Durchführung durch den
Elektromotor 5 elektrische Verlustwärme aufnimmt, die
im Betrieb in dem Elektromotor 5 entsteht, was zur Küh-
lung des Elektromotors 5 beiträgt.

[0045] Der Aufbau und die Funktionsweise des Rota-
tionszerstäubers 1 ist für eine ähnliche Bauweise auch
in der bereits eingangs zitierten Patentanmeldung WO
2005/110619 A1 bekannt, so dass der Inhalt dieser Pa-
tentanmeldung der vorliegenden Beschreibung in vollem
Umfang zuzurechnen ist.

[0046] Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Lenkluft
beim Verlassen der Lenkluftdüsen 8 aufgrund der Dros-
selung einen starken Temperaturabfall erfährt, wobei
dieser Temperaturabfall unter Anderem von dem Volu-
menstrom der applizierten Lenkluft abhängt und deshalb
im Betrieb des Rotationszerstäubers 1 schwanken kann.

[0047] Zum einen schwankt die Lenklufttemperatur al-
so in Abhängigkeit von der elektrischen Verlustwärme,

die die Lenkluft bei der Durchleitung durch den Elektromotor 5 von dem Elektromotor 5 aufnimmt, wobei die Erwärmung der Lenkluft durch den Elektromotor 5 von der aktuellen Antriebsleistung des Elektromotors 5 abhängig ist.

[0048] Zum anderen schwankt die Lenklufttemperatur auch entsprechend dem Temperaturabfall beim Verlassen der Lenkluftdüsen 8 in Abhängigkeit von dem Volumenstrom der Lenkluft.

[0049] Diese Schwankungen der Lenklufttemperatur lassen sich nicht durch eine eingangsseitige Temperaturregelung der zugeführten Lenkluft kompensieren, wie es aus JP 08 108 104 A bekannt ist.

[0050] Die Erfindung sieht deshalb vor, dass die Temperierung der dem Rotationszerstäuber 1 zugeführten Lenkluft in Abhängigkeit von dem aktuellen Betriebszustand des Rotationszerstäubers 1 so gesteuert wird, dass die Lenklufttemperatur nach dem Austritt aus den Lenkluftdüsen 8 einen vorgegebenen, konstanten Wert T_{SOLL} beibehält. Dies ist vorteilhaft, weil die Qualität des Lackierprozesses dann nicht durch Schwankungen der Lenklufttemperatur in Abhängigkeit von dem Betriebszustand des Rotationszerstäubers 1 beeinträchtigt wird.

[0051] Die erfindungsgemäße Beschichtungseinrichtung weist deshalb eine Temperierungseinrichtung 9 auf, welche die dem Rotationszerstäuber 1 zugeführte Lenkluft erwärmen und/oder abkühlen kann, um zu erreichen, dass die Lenklufttemperatur am Ausgang der Lenkluftdüsen 8 unabhängig von dem Betriebszustand des Rotationszerstäubers 1 und der damit verbundenen Erwärmung bzw. Abkühlung der Lenkluft in dem Rotationszerstäuber 1 den vorgegebenen Sollwert T_{SOLL} einhält.

[0052] Die Temperierungseinrichtung wird hierbei von einer Steuereinheit 10 angesteuert, wobei die Steuereinheit 10 die Heizleistung bzw. Kühlleistung der Temperierungseinrichtung 9 in Abhängigkeit von mehreren Betriebsgrößen des Rotationszerstäubers 1 so einstellt, dass die Lenklufttemperatur am Ausgang der Lenkluftdüsen 8 den vorgegebenen Sollwert T_{SOLL} einhält.

[0053] Falls beispielsweise die Antriebsleistung des Elektromotors 5 erhöht wird, so nimmt auch die Verlustwärme zu, die in dem Elektromotor 5 erzeugt wird und zur Erwärmung der Lenkluft führt. Die Steuereinheit 10 steuert dann die Temperierungseinrichtung 9 so an, dass die Heizleistung der Temperierungseinrichtung 9 gesenkt bzw. die Kühlleistung der Temperierungseinrichtung 9 erhöht wird, um den gestiegenen Wärmeeintrag durch den Elektromotor 5 zu kompensieren.

[0054] Im Folgenden wird nun das in Figur 2 dargestellte regelungstechnische Ersatzschaltbild der erfindungsgemäßen Beschichtungseinrichtung beschrieben.

[0055] Zum einen ist daraus erkennbar, dass die Steuereinheit 10 eingangsseitig mit einem Temperatursensor 11 verbunden ist, der die Umgebungstemperatur $T_{UMGEBUNG}$ misst, wobei die Steuereinheit 10 die Temperierungseinrichtung 9 auch in Abhängigkeit von der gemessenen Umgebungstemperatur $T_{UMGEBUNG}$ ansteuert.

[0056] Weiterhin ist die Steuereinheit 10 eingangsseitig mit einem Volumenstromsensor 12 verbunden, der den gesamten Volumenstrom $Q_{LENKLIFT}$ der applizierten Lenkluft misst, wobei die Steuereinheit 10 die Temperierungseinrichtung 9 auch in Abhängigkeit von dem gemessenen Volumenstrom $Q_{LENKLIFT}$ ansteuert.

[0057] Anstelle der vorstehend beschriebenen Bereitstellung des Volumenstroms $Q_{LENKLIFT}$ durch den Volumenstromsensor 12 besteht alternativ die Möglichkeit, dass der Volumenstrom $Q_{LENKLIFT}$ durch einen Volumenstromregler bereitgestellt wird, wobei der Volumenstromregler den Volumenstrom $Q_{LENKLIFT}$ auf einen vorgegebenen Soll-Wert einregelt.

[0058] Darüber hinaus nimmt die Steuereinheit 10 eingangsseitig den Sollwert T_{SOLL} für die gewünschte Lenklufttemperatur auf, wobei die Steuereinheit 10 die Temperierungseinrichtung 9 auch in Abhängigkeit von diesem Sollwert T_{SOLL} ansteuert.

[0059] Ferner kann die Steuereinheit 10 bei der Ansteuerung der Temperierungseinrichtung 9 auch noch weitere Betriebsgrößen des Rotationszerstäubers 1 berücksichtigen, wie hier nur schematisch durch einen Blockpfeil angedeutet ist.

[0060] Darüber hinaus berücksichtigt die Steuereinheit 10 bei der Ansteuerung der Temperierungseinrichtung 9 die thermische Verlustleistung P_{THERM} , die der Elektromotor 5 in dem Rotationszerstäuber 1 erzeugt, da die thermische Verlustleistung P_{THERM} zur Erwärmung der Lenkluft in dem Rotationszerstäuber 1 beiträgt und deshalb im Rahmen der Temperaturregelung kompensiert werden sollte.

[0061] Die thermische Verlustleistung P_{THERM} wird hierbei von einer Recheneinheit 13 aus der mechanischen Antriebsleistung P_{MECH} berechnet, die von einer Motorsteuerung 14 vorgegeben wird.

[0062] Die Temperierungseinrichtung 9 besteht hierbei aus einer Heizeinrichtung 15 und einer Kühleinrichtung 16, wobei die Heizeinrichtung 15 die Lenkluft mit einer einstellbaren Heizleistung P_{HEIZ} erwärmt, während die Kühleinrichtung 16 die Lenkluft mit einer einstellbaren Kühlleistung $P_{KÜHL}$ abkühlen kann.

[0063] Zur Einstellung der Heizleistung P_{HEIZ} steuert die Steuereinheit 10 die Heizeinrichtung 15 mit einem entsprechenden Steuersignal a an. In gleicher Weise steuert die Steuereinheit 10 die Kühleinrichtung 16 mit einem entsprechenden Steuersignal b an, um die Kühlleistung $P_{KÜHL}$ einzustellen.

[0064] Weiterhin ist in dieser Darstellung ein Lenkluftsystem 17 dargestellt, das im regelungstechnischen Sinne das thermische Verhalten der Lenkluft wiedergibt und durch die Heizleistung P_{HEIZ} , die Kühlleistung $P_{KÜHL}$ und die thermische Verlustleistung P_{THERM} beeinflusst wird. Die Steuereinheit 10 stellt die Heizleistung P_{HEIZ} und die Kühlleistung $P_{KÜHL}$ nun so ein, dass der Istwert T_{IST} der Lenkluft unabhängig von dem aktuellen Betriebszustand des Rotationszerstäubers 1 den gewünschten Sollwert T_{SOLL} annimmt.

[0065] Die erfindungsgemäße Temperaturregelung

ist vorteilhaft, weil dadurch Schwankungen der Lenklufttemperatur im Betrieb des Rotationszerstäubers 1 vermieden werden, was zu einem konstant guten Lackierergebnis beiträgt.

[0066] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste:

[0067]

1	Rotationszerstäuber
2	Glockenteller
3	Sprühstrahl
4	Glockenteller
5	Elektromotor
6	Anschlussflansch
7	Lenkluftleitungen
8	Lenkluftdüsen
9	Temperierungseinrichtung
10	Steuereinheit
11	Temperatursensor
12	Volumenstromsensor
13	Recheneinheit
14	Motorsteuerung
15	Heizeinrichtung
16	Kühleinrichtung
17	Lenkluftsystem

Patentansprüche

1. Beschichtungseinrichtung mit

- a) einem Zerstäuber (1) zur Applikation eines Sprühstrahls (3) eines Beschichtungsmittels auf ein zu beschichtendes Bauteil,
- b) mindestens einer Lenkluftdüse (8) zur Abgabe von Lenkluft zur Formung des Sprühstrahls

(3), und

c) einer Temperierungseinrichtung (9) zur Temperierung der Lenkluft,

gekennzeichnet durch

d) eine Steuereinheit (10), welche die Temperierungseinrichtung (9) in Abhängigkeit von mindestens einer Betriebsgröße (P_{MECH} , $Q_{LENKLIFT}$) des Zerstäubers (1) ansteuert, um eine vorgegebene Lenklufttemperatur (T_{SOLL}) einzustellen.

2. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** die Lenkluft mindestens teilweise durch den Zerstäuber (1) zu der Lenkluftdüse (8) geleitet wird, wobei der Zerstäuber (1) die Lenkluft in Abhängigkeit von seinem Betriebszustand thermisch beeinflusst, und

b) **dass** die als Eingangsgröße für die Steuereinheit (10) herangezogene Betriebsgröße (P_{MECH}) des Zerstäubers (1) die thermische Beeinflussung der Lenkluft in dem Zerstäuber (1) bestimmt.

3. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperierungseinrichtung (9) eine Heizeinrichtung (15) aufweist, welche die Lenkluft mit einer einstellbaren Heizleistung (P_{HEIZ}) erwärmt.

4. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** die Temperierungseinrichtung (9) eine Kühleinrichtung (16) aufweist, welche die Lenkluft mit einer einstellbaren Kühlleistung ($P_{KÜHL}$) abkühlt, und/oder

b) **dass** der Zerstäuber (1) ein Rotationszerstäuber ist, der ein Luftlager aufweist, das über eine Lagerluftzuführung mit Motorlagerluft versorgt wird, und dass die Kühleinrichtung (16) die Lenkluft mittels der Motorlagerluft kühlt, und/oder

c) **dass** die Kühleinrichtung (16) eine Kühlmittelzuführung aufweist, über die ein gasförmiges oder flüssiges Kühlmittel zugeführt wird, um die Lenkluft zu kühlen.

50 5. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **dass** der Zerstäuber (1) ein Rotationszerstäuber ist, der einen elektrischen Antriebsmotor (5) aufweist, und
- b) **dass** die Lenkluft mit dem Antriebsmotor (5) thermisch gekoppelt ist, um den Antriebsmotor (5) im Betrieb durch die Lenkluft zu kühlen, und/

- oder
 c) **dass** die Lenkluft mindestens teilweise durch den Antriebsmotor (5) geführt ist, um die thermische Kopplung zwischen der Lenkluft und dem Antriebsmotor (5) zu erreichen, und/oder
 d) **dass** die Temperierungseinrichtung (9) die Lenkluft stromaufwärts vor dem Antriebsmotor (5) oder stromabwärts hinter dem Antriebsmotor (5) temperiert.
6. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- a) **dass** eine wärmeleitende Verbindung zwischen dem Wärme produzierenden Antriebsmotor (5) des Zerstäubers (1) und der Wärme abgebenden Außenfläche des Zerstäubers (1) vorgesehen ist, und/oder
 b) **dass** die wärmeleitende Verbindung **durch** eine Wärmeleitpaste bewirkt wird.
7. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** zur Messung der Umgebungstemperatur (T_{UMGEBUNG}) ein Temperatursensor (11) vorgesehen ist, der ausgangsseitig mit der Steuereinheit (10) verbunden ist, und
 b) **dass** die Steuereinheit (10) die Temperierungseinrichtung (9) in Abhängigkeit von der gemessenen Umgebungstemperatur (T_{UMGEBUNG}) ansteuert.
8. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** der Antriebsmotor (5) eine einstellbare Antriebsleistung (P_{MECH}) aufweist, die der Steuereinheit (10) als Eingangsgröße zugeführt wird, und
 b) **dass** die Steuereinheit (10) die Temperierungseinrichtung (9) in Abhängigkeit von der Antriebsleistung (P_{MECH}) ansteuert.
9. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** die Lenkluft einen einstellbaren Volumenstrom (Q_{LENKLUF}) aufweist, welcher der Steuereinheit (10) als Eingangsgröße zugeführt wird, und
 b) **dass** die Steuereinheit (10) die Temperierungseinrichtung (9) in Abhängigkeit von dem Volumenstrom (Q_{LENKLUF}) ansteuert.
10. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** einen Volumenstromsensor (12) zur Messung des Volumenstroms (Q_{LENKLUF})
- der Lenkluft, wobei der Volumenstromsensor (12) ausgangsseitig mit der Steuereinheit (10) verbunden ist.
11. Beschichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** die Steuereinheit (10) die Temperierungseinrichtung (9) rückkopplungsfrei ansteuert, und/oder
 b) **dass** der Zerstäuber (1) an seiner Außenseite mindestens einen Kühlkörper, insbesondere Kühlrippen, aufweist.
12. Beschichtungsverfahren mit den folgenden Schritten:
- a) Abgabe eines Sprühstrahls (3) eines Beschichtungsmittels auf ein zu beschichtendes Bauteil mittels eines Zerstäubers (1),
 b) Abgabe von Lenkluft zur Formung des Sprühstrahls (3), und
 c) Temperierung der Lenkluft,
gekennzeichnet durch folgenden Schritt:
 d) Steuerung der Temperierung der Lenkluft in Abhängigkeit von einer Betriebsgröße (P_{MECH} , Q_{LENKLUF}) des Zerstäubers (1), um eine vorgegebene Lenklufttemperatur einzustellen.
13. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** die Lenkluft mindestens teilweise durch den Zerstäuber (1) zu der Lenkluftdüse (8) geleitet wird, wobei der Zerstäuber (1) die Lenkluft in Abhängigkeit von seinem Betriebszustand thermisch beeinflusst, und
 b) **dass** die als Eingangsgröße für die Steuereinheit (10) herangezogene Betriebsgröße (P_{MECH} , Q_{LENKLUF}) des Zerstäubers (1) die thermische Beeinflussung der Lenkluft in dem Zerstäuber (1) bestimmt.
14. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Temperierung der Lenkluft in Abhängigkeit von mindestens einer der folgenden Betriebsgrößen des Zerstäubers (1) gesteuert wird:
- a) Antriebsleistung (P_{MECH}) eines Antriebsmotors (5) des Zerstäubers (1),
 b) Volumenstrom (Q_{LENKLUF}) der Lenkluft,
 c) Massenstrom der Lenkluft,
 d) Umgebungstemperatur (T_{UMGEBUNG}).
15. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**,

- a) **dass** die Lenkluft zur Temperierung erwärmt und/oder gekühlt wird, und/oder
 b) **dass** die Lenkluft durch Motorlagerluft eines Luftlagers des Zerstäubers (1) gekühlt wird und/oder
 c) **dass** die Temperierungseinrichtung (9) rückkopplungsfrei gesteuert wird.

Claims

1. A coating device with

- a) an atomiser (1) for the application of a spray jet (3) of a coating means onto a component to be coated,
 b) at least one shaping air nozzle (8) for discharging shaping air for shaping the spray jet (3), and
 c) a temperature-control device (9) for controlling the temperature of the shaping air,
characterised by
 d) a control unit (10), which controls the temperature-control device (9) in dependence on at least one operating parameter (P_{MECH} , $Q_{SHAPING\,AIR}$) of the atomiser (1), in order to set a predetermined shaping air temperature (T_{SET}).

2. The coating device according to Claim 1, **characterised in that**

- a) the shaping air is guided at least partially through the atomiser (1) to the shaping air nozzle (8), wherein the atomiser (1) thermally influences the shaping air in dependence on its operating state, and
 b) the operating parameter (P_{MECH}) of the atomiser (1) used as an input variable for the control unit (10) determines the thermal influencing of the shaping air in the atomiser (1).

3. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the temperature-control device (9) has a heating device (15) which heats the shaping air with an adjustable heating power (P_{HEAT}).

4. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that**

- a) the temperature-control device (9) has a cooling device (16) which cools down the shaping air with a adjustable cooling power (P_{cool}), and/or
 b) the atomiser (1) is a rotary atomiser which has an air bearing which is provided with motor bearing air via a bearing air supply, and **in that**

- the cooling device (16) cools the shaping air by means of the motor bearing air, and/or
 c) the cooling device (16) has a coolant supply, using which a gaseous or liquid coolant is supplied in order to cool the shaping air.

5. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that**

- a) the atomiser (1) is a rotary atomiser which has an electric drive motor (5), and
 b) the shaping air is thermally coupled with the drive motor (5) in order to cool the drive motor (5) during operation by means of the shaping air.
 c) the shaping 15 air is guided at least to some extent through the drive motor (5) in order to achieve the thermal coupling between the shaping air and the drive motor (5), and/or
 d) the temperature-control device (9) controls the temperature of the shaping air upstream of the drive motor (5) or downstream of the drive motor (5).

6. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised by**

- a) a heat conducting connection between the heat producing drive motor (5) of the atomiser (1) and the heat emitting external surface of the atomiser (1) is provided, and/or
 b) the heat conducting connection is effected by a heat-conductive paste.

7. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that**

- a) a temperature sensor (11) is provided for measuring the environmental temperature (T_{ENV}), which temperature sensor is connected to the control unit (10) at the output side, and
 b) the control unit (10) controls the temperature-control device (9) in dependence on the measured environmental temperature (T_{ENV}).

8. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that**

- a) the drive motor (5) has an adjustable driving power (P_{MECH}), which is supplied to the control unit (10) as an input variable, and
 b) the control unit (10) controls the temperature-control device (9) in dependence on the driving power (P_{MECH}).

9. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that**

- a) the shaping air has an adjustable volumetric

flow ($Q_{\text{SHAPING,AIR}}$), which is supplied to the control unit (10) as an input variable, and
 b) the control unit (10) controls the temperature-control device (9) in dependence on the volumetric flow ($Q_{\text{SHAPING,AIR}}$).

10. The coating device according to Claim 9, **characterised by** a volumetric flow sensor (12) for measuring the volumetric flow ($Q_{\text{SHAPING,AIR}}$) of the shaping air, wherein the volumetric flow sensor (12) is connected to the control unit (10) at the output side.

11. The coating device according to one of the preceding claims, **characterised in that**

- a) the control unit (10) controls the temperature-control device (9) in a manner free of feedback, and/or
- b) the atomiser (1) has at least one cooling body on its exterior, particularly cooling ribs.

12. A coating method with the following steps:

- a) discharge of a spray jet (3) of a coating means onto a component to be coated by means of an atomiser (1),
- b) discharge of shaping air for shaping the spray jet (3), and
- c) tempering of the shaping air, **characterised by** the following step:
- d) control of the tempering of the shaping air in dependence on an operating parameter (P_{MECH} , $Q_{\text{SHAPING,AIR}}$) of the atomiser (1), in order to set a predetermined shaping air temperature.

13. The coating method according to Claim 12, **characterised in that**

- a) the shaping air is conveyed at least partially through the atomiser (1) to the shaping air nozzle (8), wherein the atomiser (1) thermally influences the shaping air in dependence on its operating state, and
- b) the operating parameter (P_{MECH} , $Q_{\text{SHAPING,AIR}}$) of the atomiser (1) used as an input variable for the control unit (10) determines the thermal influencing of the shaping air in the atomiser (1).

14. The coating method according to Claim 13, **characterised in that** the temperature control of the shaping air is controlled in dependence on at least one of the following operating parameters of the atomiser (1):

- a) driving power (P_{MECH}) of a drive motor (5) of the atomiser (1),

- b) volumetric flow ($Q_{\text{SHAPING,AIR}}$) of the shaping air,
- c) mass flow of the shaping air,
- d) environmental temperature (T_{ENV}).

15. The coating method according to Claim 12 or 13, **characterised in that**

- a) the shaping air is heated and/or cooled for temperature control, and/or
- b) the shaping air is cooled by motor bearing air of an air bearing of the atomiser (1), and/or
- c) the temperature-control device (9) is controlled free of feedback.

Revendications

1. Dispositif de revêtement, comportant

- a) un pulvérisateur (1) destiné à appliquer un jet de pulvérisation (3) d'un produit de revêtement sur une pièce à revêtir,
- b) au moins une buse d'air (8) destinée à distribuer de l'air conducteur pour la formation du jet de pulvérisation (3), et
- c) un dispositif de régulation thermique (9) pour la régulation thermique de l'air conducteur, **caractérisé par**
- d) une unité de commande (10), qui commande le dispositif de régulation thermique (9) en fonction d'au moins un paramètre de service (P_{MECH} , Q_{LENKLUF}) du pulvérisateur (1), afin de régler une température (T_{SOLL}) prédéfinie de l'air conducteur.

2. Dispositif de revêtement selon la revendication 1, **caractérisé**

- a) **en ce que** l'air conducteur est guidé au moins en partie à travers le pulvérisateur (1) vers la buse d'air (8), le pulvérisateur (1) influant thermiquement sur l'air conducteur en fonction de son état de service, et
- b) **en ce que** le paramètre de service (P_{MECH}) du pulvérisateur (1), considéré comme un paramètre d'entrée pour l'unité de commande (10), détermine l'influence thermique exercée sur l'air conducteur dans le pulvérisateur (1).

3. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation thermique (9) comporte un dispositif de chauffage (15), qui chauffe l'air conducteur avec une puissance calorifique (P_{HEIZ}) réglable.

4. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**

- a) **en ce que** le dispositif de régulation thermique (9) comporte un dispositif de refroidissement (16) qui refroidit l'air conducteur avec une puissance frigorifique ($P_{KÜHL}$) réglable, et/ou
 b) **en ce que** le pulvérisateur (1) est un pulvérisateur rotatif, qui comporte un palier d'air, qui est alimenté avec l'air du palier du moteur via une conduite d'acheminement de l'air, et en ce que le dispositif de refroidissement (16) refroidit l'air conducteur au moyen de l'air du palier du moteur, et/ou
 c) **en ce que** le dispositif de refroidissement (16) comporte une admission de fluide réfrigérant, par laquelle un fluide réfrigérant gazeux ou liquide est acheminé pour refroidir l'air conducteur.
5. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- a) **en ce que** le pulvérisateur (1) est un pulvérisateur rotatif, qui comporte un moteur d'entraînement (5) électrique, et
 b) **en ce que** l'air conducteur est couplé thermiquement avec le moteur d'entraînement (5), afin que le moteur d'entraînement (5) soit refroidit en cours de service par l'air conducteur, et/ou
 c) **en ce que** l'air conducteur est guidé au moins en partie à travers le moteur d'entraînement (5) pour réaliser le couplage thermique entre l'air conducteur et le moteur d'entraînement (5), et/ou
 d) **en ce que** le dispositif de régulation thermique (9) régule la température de l'air conducteur en amont devant le moteur d'entraînement (5) ou en aval derrière le moteur d'entraînement (5).
6. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- a) **en ce qu'il** est prévu une liaison thermoconductrice entre le moteur d'entraînement (5), produisant de la chaleur, du pulvérisateur (1) et la surface extérieure, dégageant de la chaleur, du pulvérisateur (1), et/ou
 b) en ce que la liaison thermoconductrice est assurée par une pâte thermoconductrice.
7. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- a) **en ce que** pour mesurer la température ambiante ($T_{UMGEBUNG}$), il est prévu un capteur de température (11), qui est relié du côté sortie avec l'unité de commande (10), et
 b) **en ce que** l'unité de commande (10) commande le dispositif de régulation thermique (9) en fonction de la température ambiante ($T_{UMGEBUNG}$) mesurée.
8. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- a) **en ce que** le moteur d'entraînement (5) possède une puissance de propulsion (P_{MECH}) réglable, qui est acheminée vers l'unité de commande (10) en tant que paramètre d'entrée, et
 b) **en ce que** l'unité de commande (10) commande le dispositif de régulation thermique (9) en fonction de la puissance de propulsion (P_{MECH}).
9. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- a) **en ce que** l'air conducteur a un débit volumétrique ($Q_{LENKLUF}$) réglable, qui est acheminé vers l'unité de commande (10) en tant que paramètre d'entrée, et
 b) **en ce que** l'unité de commande (10) commande le dispositif de régulation thermique (9) en fonction du débit volumétrique ($Q_{LENKLUF}$).
10. Dispositif de revêtement selon la revendication 9, **caractérisé par** un capteur du débit volumétrique (12) destiné à mesurer le débit volumétrique ($Q_{LENKLUF}$) de l'air conducteur, le capteur du débit volumétrique (12) étant relié du côté sortie avec l'unité de commande (10).
11. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- a) **en ce que** l'unité de commande (10) commande le dispositif de régulation thermique (9) sans rétroaction, et/ou
 b) **en ce que** le pulvérisateur (1) comporte, sur sa surface extérieure, au moins un corps de refroidissement, en particulier des nervures de refroidissement.
12. Procédé de revêtement, comportant les étapes suivantes :
- a) projection d'un jet de pulvérisation (3) d'un produit de revêtement sur une pièce à revêtir au moyen d'un pulvérisateur (1),
 b) distribution de l'air conducteur pour former le jet de pulvérisation (3), et
 c) régulation thermique de l'air conducteur, **caractérisé par** l'étape suivante :
 d) commande de la régulation thermique de l'air conducteur en fonction d'un paramètre de service (P_{MECH} , $Q_{LENKLUF}$) du pulvérisateur (1), afin de régler une température prédéfinie de l'air conducteur.

13. Procédé de revêtement selon la revendication 12, caractérisé

- a) **en ce que** l'air conducteur est guidé au moins en partie à travers le pulvérisateur (1) vers la buse d'air (8), le pulvérisateur (1) influant thermiquement sur l'air conducteur en fonction de son état de service, et 5
- b) **en ce que** le paramètre de service (P_{MECH} , $Q_{LENKLUF}$) du pulvérisateur (1), considéré comme paramètre d'entrée pour l'unité de commande (10), détermine l'influence thermique exercée sur l'air conducteur dans le pulvérisateur (1). 10

15

14. Procédé de revêtement selon la revendication 13, caractérisé en ce que la régulation thermique de l'air conducteur est commandée en fonction d'au moins un des paramètres de service suivants du pulvérisateur (1) :

20

- a) la puissance de propulsion (P_{MECH}) d'un moteur d'entraînement (5) du pulvérisateur (1),
- b) le débit volumétrique ($Q_{LENKLUF}$) de l'air conducteur, 25
- c) le débit massique de l'air conducteur
- d) la température ambiante ($T_{UMGEBUNG}$).

15. Procédé de revêtement selon la revendication 12 ou 13, caractérisé

30

- a) **en ce que** l'air conducteur est chauffé et/ou refroidi pour la régulation thermique, et/ou
- b) **en ce que** l'air conducteur est refroidi par l'air du palier du moteur d'un palier d'air du pulvérisateur (1), et/ou 35
- c) **en ce que** le dispositif de régulation thermique (9) est commandé sans rétroaction.

40

45

50

55

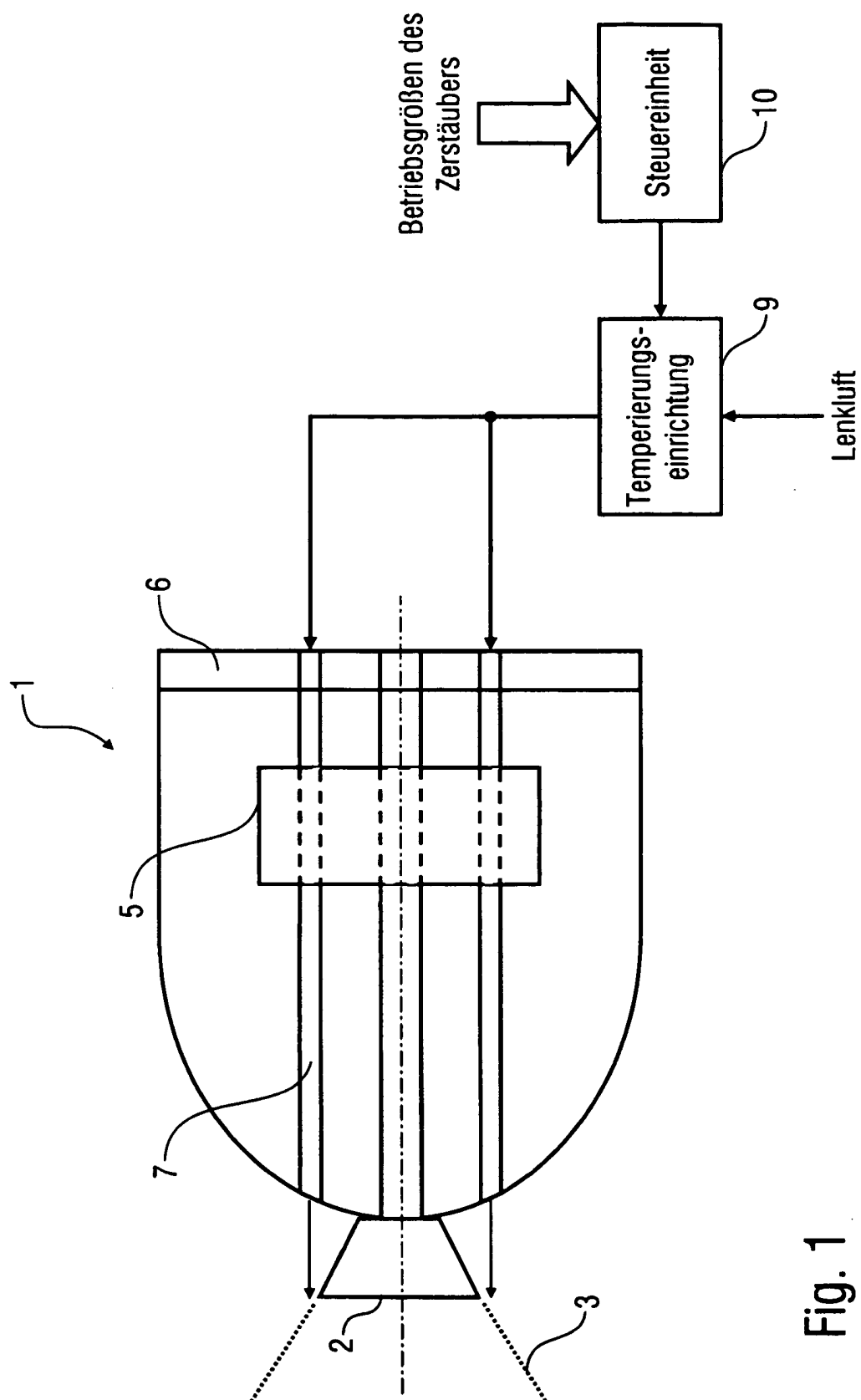


Fig. 1

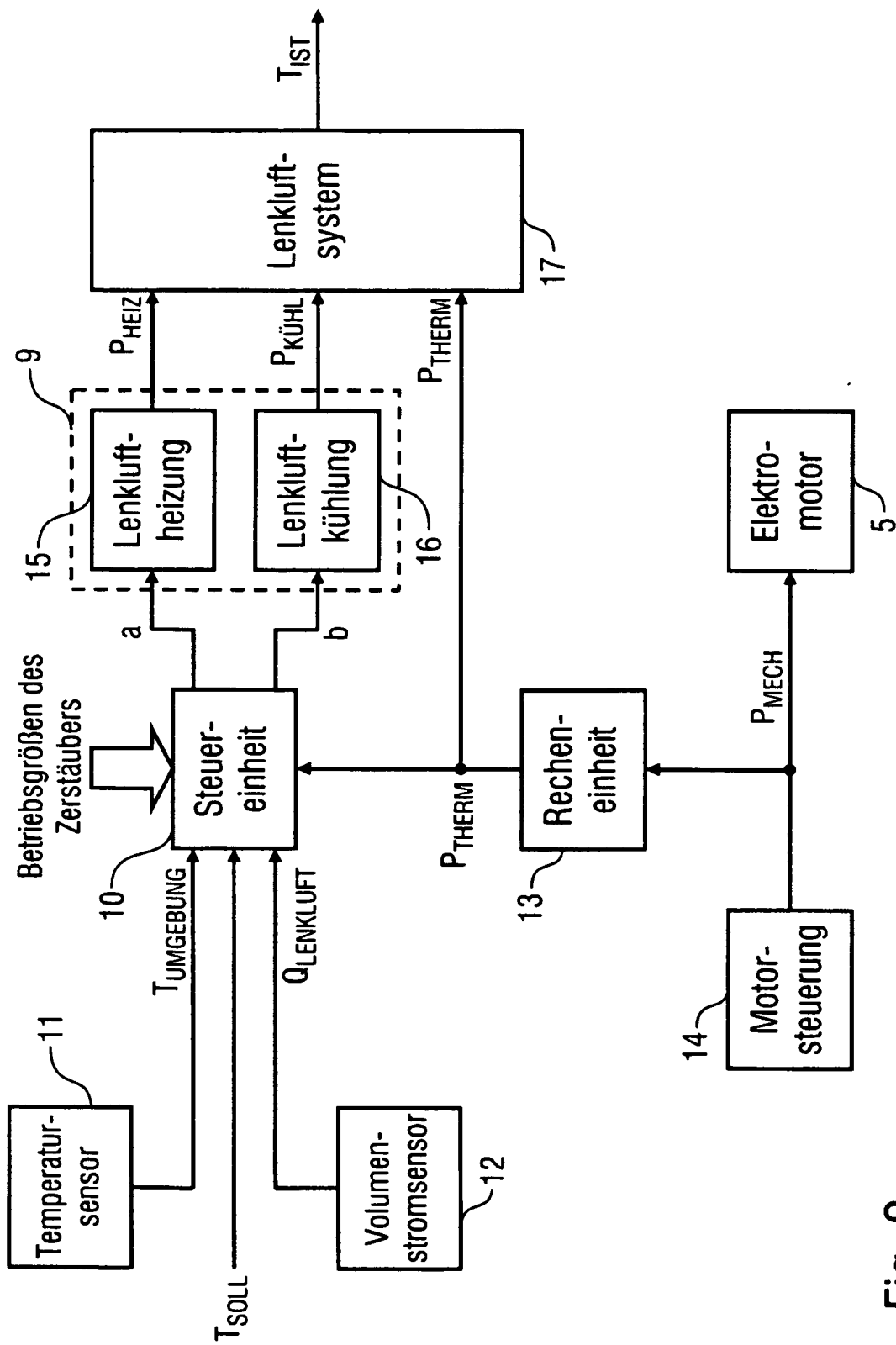


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 08108104 A [0004] [0012] [0023] [0049]
- WO 2005110619 A1 [0005] [0029] [0045]
- DE 10239517 A1 [0007]
- EP 1688185 A1 [0008]
- WO 8800675 A1 [0009]