(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 357 584 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2018 Patentblatt 2018/32

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

(21) Anmeldenummer: **18153890.1**

(22) Anmeldetag: **29.01.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(30) Priorität: **01.02.2017 DE 102017101924**

(71) Anmelder: **Eisenmann SE**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder: **Meier, Ralph**
71111 Waldenbuch (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag & Partner Patentanwälte mbB**
Epplestraße 14
70597 Stuttgart (DE)

(54) **ROTATIONSZERSTÄUBER**

(57) Ein Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand umfasst einen um eine Rotationsachse (18) drehbaren Glockenteller (16), eine Antriebseinheit (28) für den Glockenteller (16) und eine Antriebs-Koppeleinrichtung (42), welche die Antriebseinheit (28) mit dem Glockenteller (16) verbindet. Die Antriebs-Koppeleinrichtung (42) umfasst eine elektrische Isolationseinrichtung (48) umfasst, durch welche eine elektrische Isolierung (50) zwischen der Antriebseinheit (28) und dem Glockenteller (16) bereitstellt ist.

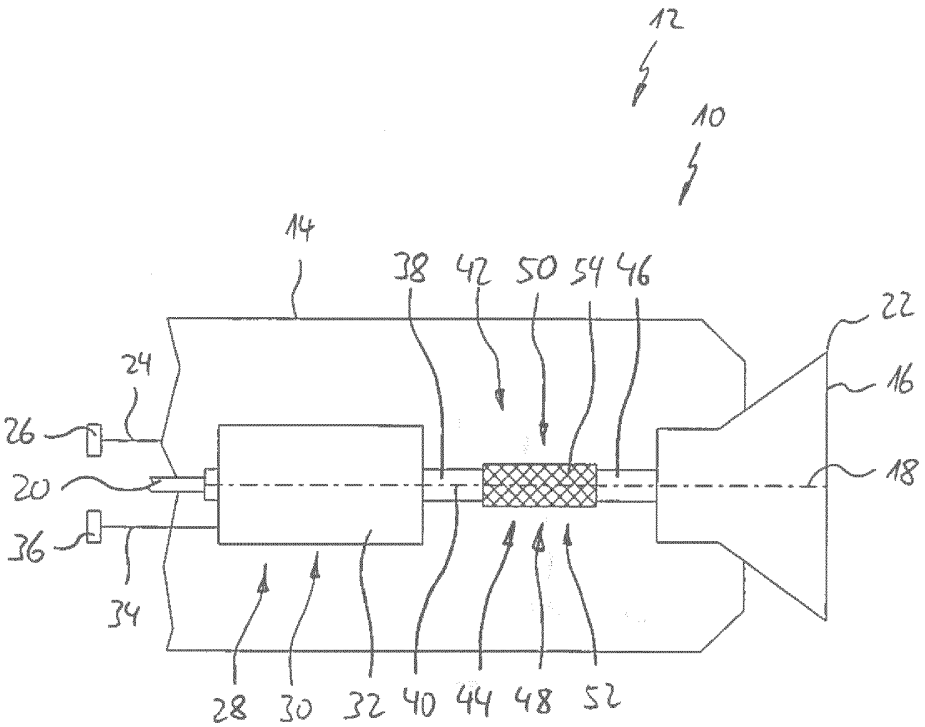

Fig. 1

EP 3 357 584 A1

Beschreibung

[0001] Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand mit

a) einem um eine Rotationsachse drehbaren Glockenteller;

b) wenigstens einer Antriebseinheit für den Glockenteller;

c) einer Antriebs-Koppeleinrichtung, welche die Antriebseinheit mit dem Glockenteller verbindet.

[0002] Derartige Rotationszerstäuber werden zum Beispiel in der Automobilindustrie verwendet, um insbesondere Fahrzeugkarosserien oder deren Anbauteile zu lackieren oder mit einem Schutzmaterial zu beschichten. Der Glockenteller dient dabei zum Zerstäuben des Beschichtungsmaterials, wozu er im Betrieb mit sehr hohen Umdrehungsgeschwindigkeiten von 5.000 bis 100.000 U min^{-1} um seine Rotationsachse gedreht wird. Dem rotierenden Glockenteller wird Beschichtungsmaterial zugeführt und auf Grund von Zentrifugalkräften, die auf das Beschichtungsmaterial wirken, auf dem Glockenteller als Film nach außen getrieben, bis es zu einer radial außen liegenden Abrisskante des Glockentellers gelangt. Dort wirken derart hohe Zentrifugalkräfte auf das Beschichtungsmaterial, dass es in Form von feinen Tröpfchen tangential weggeschleudert wird

[0003] Bekannte Rotationszerstäuber arbeiten insbesondere elektrostatisch. Hierbei wird das zu applizierende Beschichtungsmaterial aufgeladen, wogegen der zu beschichtende Gegenstand geerdet ist. Dabei bildet sich ein elektrisches Feld zwischen dem Rotationszerstäuber und dem Gegenstand aus, durch welches das aufgeladene Beschichtungsmaterial gerichtet auf den Gegenstand appliziert wird. Zu diesem Zweck steht der Rotationszerstäuber unter Hochspannung.

[0004] Auf Grund der an dem Rotationszerstäuber anliegenden Hochspannung erfolgt der Antrieb des Glockentellers bei vom Markt her bekannten elektrostatisch arbeitenden Rotationszerstäubern pneumatisch. Der Glockenteller ist in diesem Fall über die Antriebs-Koppeleinrichtung mit einer luftgelagerten Turbine gekoppelt, welche durch Druckluft angetrieben wird.

[0005] Als Druckluft für den Antrieb des Glockentellers wird in der Regel dieselbe Druckluft verwendet, die bei einem Rotationszerstäuber auch in bekannter Weise als Lenk- und Formluft genutzt wird, um die Geometrie des Sprühstrahls einzustellen. Diese Druckluft muss entsprechend rein und konditioniert sein, damit die aufgetragene Beschichtung eine ausreichende Qualität hat. Diese Reinheit muss auch für die Druckluft gewährleistet sein, die für den Antrieb des Glockentellers verwendet wird, da diese Druckluft nach dem Antrieb der Turbine auch in die unmittelbare Umgebung des Rotationszerstäubers gelangt und von dort zu der frisch aufgetragenen Beschichtung gelangen kann. Der Aufwand für eine entsprechende Konditionierung ist verhältnismäßig groß, so dass die konditionierte Druckluft eine teurere Energieform für den Antrieb des Glockentellers ist als beispielsweise elektrische Energie. Darüber hinaus ist das Ansprechverhalten bei der Ansteuerung des Glockentellers mittels einer Turbine und Druckluft in höherem Maße träge als bei einem elektrischen Antrieb.

[0006] Ein elektrischer Antrieb für den Glockenteller kann jedoch bei elektrostatisch arbeitenden Rotationszerstäubern nicht eingesetzt werden, da es zu beträchtlichen Schwierigkeiten mit der elektromagnetischen Verträglichkeit der umgebenden Komponenten kommen kann. Darüber hinaus ist es bautechnisch aufwendig, die elektrischen Komponenten zu erden.

[0007] Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Rotationszerstäuber der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem eine Alternative zu kostenintensiven pneumatischen Antrieben ermöglicht ist.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Rotationszerstäuber der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

d) die Koppeleinrichtung eine elektrische Isolationseinrichtung umfasst, durch welche eine elektrische Isolierung zwischen der Antriebseinheit und dem Glockenteller bereitgestellt ist.

[0009] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass es möglich ist, die oben angesprochenen Schwierigkeiten bei der elektromagnetischen Verträglichkeit und der Erdung zu beheben, indem zwischen dem Glockenteller und der Antriebseinheit eine elektrische Isolierung und eine Isolationsstrecke ausgebildet wird, so dass es zu keinem Spannungsübergang bei einem unter Hochspannung stehenden Glockenteller bei einem elektrostatisch arbeitenden Rotationszerstäuber kommen kann. Hierdurch ist es möglich, einen elektrischen Antrieb, insbesondere einen Elektromotor, zu verwenden, wodurch zugleich ein schnelleres Ansprechverhalten des Glockentellers auf Steuerbefehle erzielt werden kann, als es bei einem pneumatischen Antrieb möglich ist. Ebenso kann durch den Einsatz des elektrischen Antriebs das Gewicht deutlich reduziert werden. Durch diese Maßnahme wird die Roboterkinematik besonders bei hohen Bahn- oder Umorientierungsgeschwindigkeiten entlastet und so die Lebensdauer der beteiligten Komponenten wesentlich erhöht.

[0010] Dabei ist es günstig, wenn die elektrische Isolationseinrichtung durch eine Getriebeeinheit bereitgestellt wird. Dabei muss es nicht zu einer Übersetzung oder Untersetzung kommen, auch eine 1:1-Übertragung der Drehzahl der Antriebseinheit auf den Glockenteller ist möglich.

[0011] Vorzugsweise umfasst die Getriebeeinheit hierfür ein oder mehrere Bauteile aus einem elektrisch isolierenden Material.

[0012] Mit Blick auf einen direkten Antrieb des Glock-

entellers ohne Über- oder Untersetzung ist es von Vorteil, wenn die Getriebeeinheit wenigstens ein Drehmoment-Übertragungsorgan aus einem elektrisch isolierenden Material umfasst.

[0013] Wenn eine Über- oder Untersetzung von der Antriebseinheit auf den Glockenteller erwünscht ist, ist es günstig, wenn die Getriebeeinheit eine Zahnradanordnung oder eine Riemenscheibenanordnung aus einem elektrisch isolierenden Material umfasst.

[0014] Alternativ von miteinander kämmenden Bauteilen kann es günstig sein, wenn Zahnrädern der Zahnradanordnung und/oder Riemenscheiben der Riemenscheibenanordnung durch Koppelmittel, insbesondere einen Zahnriemen oder einen Keilrippenriemen, miteinander verbunden sind.

[0015] Im Hinblick auf die elektrische Isolierung ist es dann vorteilhaft, wenn die Koppelmittel aus einem elektrisch isolierenden Material sind.

[0016] Wie bereits angesprochen ist es besonders von Vorteil, wenn die Antriebseinheit eine elektrische Antriebseinheit, insbesondere ein Elektromotor, ist.

[0017] Vorteilhaft ist die Antriebs-Koppeleinrichtung derart eingerichtet, dass sich die Drehzahl und/oder die Drehrichtung des Glockentellers von der Drehzahl und/oder der Drehrichtung der Antriebseinheit unterscheidet.

[0018] Nachfolgend werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren 1 bis 6 näher erläutert, welche jeweils ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers zeigen. Gleiche oder funktionell gleiche Bauteile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0019] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen, welche einen Kopfabschnitt 10 eines insgesamt mit 12 bezeichneten Rotationszerstäubers mit einem Gehäuse 14 zeigt. Mittels des Rotationszerstäubers 12 kann Beschichtungsmaterial, insbesondere Lack, auf einen nicht eigens gezeigten Gegenstand appliziert werden. Der Rotationszerstäuber 12 arbeitet in an und für sich bekannter Art und Weise elektrostatisch mit Innen- oder Außenaufladung.

[0020] Der Rotationszerstäuber 12 umfasst einen Glockenteller 16, der mit hoher Geschwindigkeit um eine Rotationsachse 18 drehbar ist. Über eine Materialleitung 20 wird dem Glockenteller 16 ein Beschichtungsmaterial zugeführt. Die Materialleitung 20 ist in der Praxis als starre Rohrleitung ausgebildet. Das Beschichtungsmaterial strömt an einer in der Figur nicht zu erkennenden inneren Abströmfläche des Glockentellers 16 ab und wird von einer Abrisskante 22 des Glockentellers 16 weggeschleudert. Über einen elektrischen Anschluss 24 kann der Rotationszerstäuber 12 aus einer Hochspannungsquelle 26 mit Hochspannung beaufschlagt werden.

[0021] Der Glockenteller 16 wird mittels einer Antriebseinheit 28 gedreht, welche bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen als elektrische Antriebseinheit 30 ausgebildet ist. Diese wird in der Praxis durch einen Elektromotor 32 bereitgestellt. Die elektrische Antriebseinheit wird über eine elektrische Leitung 34 aus einer Spannungsquelle 36 mit elektrischer Energie versorgt. Die elektrische Antriebseinheit 30 treibt eine Antriebswelle 38 an, die um eine Drehachse 40 verdrehbar ist. Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 sind die Rotationsachse 18 des Glockentellers 16 und die Drehachse 40 der Antriebswelle 38 koaxial angeordnet.

[0022] Der Glockenteller 16 und die Antriebseinheit 28 sind durch eine Antriebs-Koppeleinrichtung 42 miteinander verbunden, durch welche die Drehung der Antriebswelle 38 der Antriebseinheit 30 auf den Glockenteller 16 übertragen wird, so dass dieser um seine Rotationsachse 18 rotiert. Die Antriebs-Koppleinrichtung 42 umfasst eine Getriebeeinheit 44 mit einer Abtriebswelle 46, die drehfest mit dem Glockenteller 16 verbunden ist. Wie eingangs erläutert wurde, bedeuten Getriebeeinheit oder Getriebeanordnung vorliegend nicht, dass es zu einer Übersetzung oder Untersetzung der Drehzahl der Antriebswelle 38 auf den Glockenteller 16 kommen muss, auch eine 1:1-Übertragung der Drehzahl der Antriebswelle 38 auf den Glockenteller 16 ist möglich. Die Drehung des Glockentellers 16 kann abhängig von der Ausbildung der Getriebeeinheit 44 in die Drehrichtung der Antriebswelle 38 der Antriebseinheit 28 oder in die entgegengesetzte Drehrichtung erfolgen. Vorteilhaft können sich bei gegenläufig rotierenden Bauteilen die rotatorischen Trägheitsmomente ganz oder zumindest teilweise kompensieren.

[0023] Die Antriebs-Koppeleinrichtung 42 umfasst eine elektrische Isolationseinrichtung 48, durch welche eine elektrische Isolierung 50 in Form einer elektrischen Isolationsstrecke 52 zwischen der Antriebseinheit 28 und dem Glockenteller 16 bereitstellt ist.

[0024] Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist die Getriebeeinheit 44 der Antriebs-Koppeleinrichtung 42 derart eingerichtet, dass sich der Glockenteller 16 mit derselben Drehzahl und derselben Drehrichtung dreht wie die Antriebswelle 38 der Antriebseinheit 28. Hierzu umfasst die Getriebeeinheit 44 ein röhrenförmiges Drehmoment-Übertragungsorgan 54, welches auf einer Antriebsseite drehfest mit der Antriebswelle 38 der Antriebseinheit 28 und auf einer Abtriebsseite drehfest mit der Abtriebswelle 46 verbunden ist. Die Antriebswelle 38, das Drehmoment-Übertragungsorgan 54 und die Abtriebswelle 46 sind dabei koaxial angeordnet.

[0025] Die elektrische Isolationseinrichtung 48 wird durch die Getriebeeinheit 44 bereitgestellt. Allgemein ausgedrückt, umfasst die Getriebeeinheit 44 hierfür Bauteile aus elektrisch isolierendem Material.

[0026] Die elektrische Isolierung 50 wird beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 dadurch ausgebildet, dass das Drehmoment-Übertragungsorgan 54 aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt ist. Das Drehmoment-Übertragungsorgan 54 kann beispielsweise ein Kunststoffschlauch oder ein Kunststoffrohr oder eine Kunststoffkupplung sein.

[0027] Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 umfasst die Getriebeeinheit 44 eine Zahnradanordnung 56

mit Zahnrädern 58. In Figur 2 und auch in den Figuren 3 bis 6 ist bei den jeweils gezeigten Zahnradanordnungen 56 exemplarisch immer nur eines der vorhandenen Zahnräder mit dem Bezugszeichen 58 bezeichnet.

[0028] Beim in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Zahnradanordnung 56 so ausgebildet, dass die Getriebeeinheit 44 insgesamt als n-stufiges Getriebe arbeitet, wobei n eine gerade Zahl ist. Die Zahnradanordnung 56 ist derart eingerichtet, dass es bei gleicher Drehrichtung von Antriebswelle 38 und Glockenteller 16 zu einer fest vorgegebenen Über- oder Untersetzung der Drehzahl der Antriebswelle 38 auf den Glockenteller 16 kommt. Bei einer Abwandlung kann auch ein n-stufiges Getriebe mit n als ungerade Zahl ausgebildet sein, wenn die Antriebswelle 38, das Drehmoment-Übertragungsorgan 54 und die Abtriebswelle 46 koaxial angeordnet sind. Die elektrische Isolierung 50 wird beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 dadurch bereitgestellt, dass die Zahnradanordnung 56 zumindest teilweise aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt ist. Hierfür können beispielsweise die Zahnräder 58 der Zahnradanordnung 56 aus Kunststoff sein. Auch die strukturellen Achsen der Zahnräder 58 sind vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material.

[0029] Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel des Rotationszerstäubers 12 ist die Antriebseinheit 28 so angeordnet, dass die Antriebswelle 38 nicht koaxial, sondern parallel zur Rotationsachse 18 des Glockentellers 16 verläuft. Die dortige Zahnradanordnung 56 ist derart eingerichtet, dass die Getriebeeinheit 44 insgesamt als n-stufiges Getriebe arbeitet, wobei n eine ungerade Zahl ist. Hierdurch dreht sich der Glockenteller 16 entgegen der Drehrichtung der Antriebswelle 38. Auch bei dieser Getriebeeinheit 44 gibt es eine fest vorgegebene Über- oder Untersetzung der Drehzahl der Antriebswelle 38 auf den Glockenteller 16.

[0030] Die elektrische Isolierung 50 wird wieder dadurch bereitgestellt, dass die Zahnradanordnung 56 zumindest teilweise aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt ist; insbesondere sind die Zahnräder 58 der Zahnradanordnung 56 aus Kunststoff.

[0031] Bei dem in Figur 4 gezeigten Rotationszerstäuber 12 sind im Unterschied zu Figur 3 mehrere, beim konkreten Ausführungsbeispiel zwei Antriebseinheiten 28, d.h. zwei elektrische Antriebseinheiten 30 bzw. Elektromotoren 32 vorgesehen. Die dortige Zahnradanordnung 56 ist so konzipiert, dass die Drehmomente von beiden Antriebswellen 38 der Elektromotoren 32 auf die Abtriebswelle 46 bzw. den Glockenteller 16 übertragen werden. Auf diese Weise kann das zu erzielende Gesamt-Drehmoment auf den Glockenteller 16 durch mehrere Antriebseinheiten 28 erreicht werden, die leistungsschwächer als nur eine einzige Antriebseinheit 28 sein können.

[0032] Wieder wird die elektrische Isolierung 50 dadurch bereitgestellt, dass die Zahnradanordnung 56 zumindest teilweise aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt ist und insbesondere die Zahnräder 58 der Zahnradanordnung 56 aus Kunststoff sind.

[0033] Figur 5 zeigt einen abgewandelten Rotationszerstäuber 12, der weitgehend dem Rotationszerstäuber nach Figur 3 entspricht. Im Unterschied dazu greifen die Zahnräder der Zahnradanordnung 56 nicht ineinander, sondern sind durch Koppelmittel 60 bewegungstechnisch miteinander verbunden. Beim in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Koppelmittel 60 durch einen Zahnriemen 62 gebildet. Hierdurch ist eine feste Über- oder Untersetzung vorgegeben.

[0034] Für die elektrische Isolierung 50 sind hier neben den Zahnrädern 58 ergänzend auch die Koppelmittel 60 aus einem elektrisch isolierendem Material gefertigt; im Falle des Zahnriemens 62 kann ein im Handel erhältlicher Zahnriemen verwendet werden, welche in der Regel aus elektrisch isolierendem Material sind.

[0035] In Abwandlung dazu zeigt Figur 6 noch eine Variante, bei welcher die Koppelmittel 60 nicht durch einen Zahnriemen, sondern durch einen Keilrippenriemen 64 ist, wobei die Getriebeeinheit 44 keine Zahnradanordnung 56 mit Zahnrädern 58, sondern eine Riemenscheibenanordnung 66 mit Riemenscheiben 68 umfasst. Hierdurch kann die resultierende Über- oder Untersetzung auf den Glockenteller 16 eingestellt werden. Durch die Verwendung eines Keilrippenriemens anstatt eines Keilriemens lassen sich geringere Umschlingungswinkel bei gleichzeitig höherer Kraftübertragung realisieren. Dadurch ist es möglich, sehr kompakte Getriebeeinheiten zu fertigen.

[0036] Auch hier sind für die elektrische Isolierung 50 neben den Zahnrädern 58 die Koppelmittel 60 aus einem elektrisch isolierendem Material gefertigt; es können im Handel erhältliche Keilrippenriemen verwendet werden, welche ebenfalls in der Regel aus elektrisch isolierendem Material sind.

[0037] Bei allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen verläuft die Materialleitung 20 koaxial zu der Rotationsachse 18 des Glockentellers 16. Alle Komponenten, welche überlappend mit der Materialleitung 20 bzw. koaxial dazu angeordnet sind, weisen einen entsprechenden axialen Durchgang auf, durch welchen hindurch sich die Materialleitung 20 erstrecken kann. So weisen zum Beispiel die Elektromotoren 32 bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 jeweils einen solchen Durchgang auf. Die Antriebswelle 38 und die Abtriebswelle 46 sind dort entsprechend als Hohlwellen ausgebildet. Zahnräder 58 oder Riemenscheiben 68 am Ort der Materialleitung 20 haben ebenfalls entsprechende Durchgänge. In den Figuren sind die entsprechenden Durchgänge jeweils nicht eigens mit einem Bezugszeichen versehen.

[0038] Bei weiteren, nicht eigens gezeigten Abwandlungen kann die Drehachse 40 der Antriebswelle 38 der Antriebseinheit 28 auch in einem Winkel zur Rotationsachse 18 des Glockentellers 16 verlaufen. Die Getriebeeinheit 44 arbeitet in diesem Fall mit Gelenkkupplungen oder Kegelrädern oder dergleichen, wie es an und für sich bekannt ist.

Patentansprüche

1. Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand mit

   a) einem um eine Rotationsachse (18) drehbaren Glockenteller (16);
   b) einer Antriebseinheit (28) für den Glockenteller (16);
   c) einer Antriebs-Koppeleinrichtung (42), welche die Antriebseinheit (28) mit dem Glockenteller (16) verbindet,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   d) die Antriebs-Koppeleinrichtung (42) eine elektrische Isolationseinrichtung (48) umfasst, durch welche eine elektrische Isolierung (50) zwischen der Antriebseinheit (28) und dem Glockenteller (16) bereitgestellt ist.

2. Rotationszerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolationseinrichtung (48) durch eine Getriebeeinheit (44) bereitgestellt wird.

3. Rotationszerstäuber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinheit (44) ein oder mehrere Bauteile aus einem elektrisch isolierenden Material umfasst.

4. Rotationszerstäuber nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinheit (44) wenigstens ein Drehmoment-Übertragungsorgan (54) aus einem elektrisch isolierenden Material umfasst.

5. Rotationszerstäuber nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinheit (44) eine Zahnradanordnung (56) oder eine Riemenscheibenanordnung (66) aus einem elektrisch isolierenden Material umfasst.

6. Rotationszerstäuber nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zahnräder (58) der Zahnradanordnung (56) und/oder Riemenscheiben (68) der Riemenscheibenanordnung (66) durch Koppelmittel (60), insbesondere einen Zahnriemen (62) oder einen Keilrippenriemen (64), miteinander verbunden sind.

7. Rotationszerstäuber nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelmittel (60) aus einem elektrisch isolierenden Material sind.

8. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (28) eine elektrische Antriebseinheit (30), insbesondere ein Elektromotor (32), ist.

9. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebs-Koppeleinrichtung (42) derart eingerichtet ist, dass sich die Drehzahl und/oder die Drehrichtung des Glockentellers (16) von der Drehzahl und/oder der Drehrichtung der Antriebseinheit (28) unterscheidet.

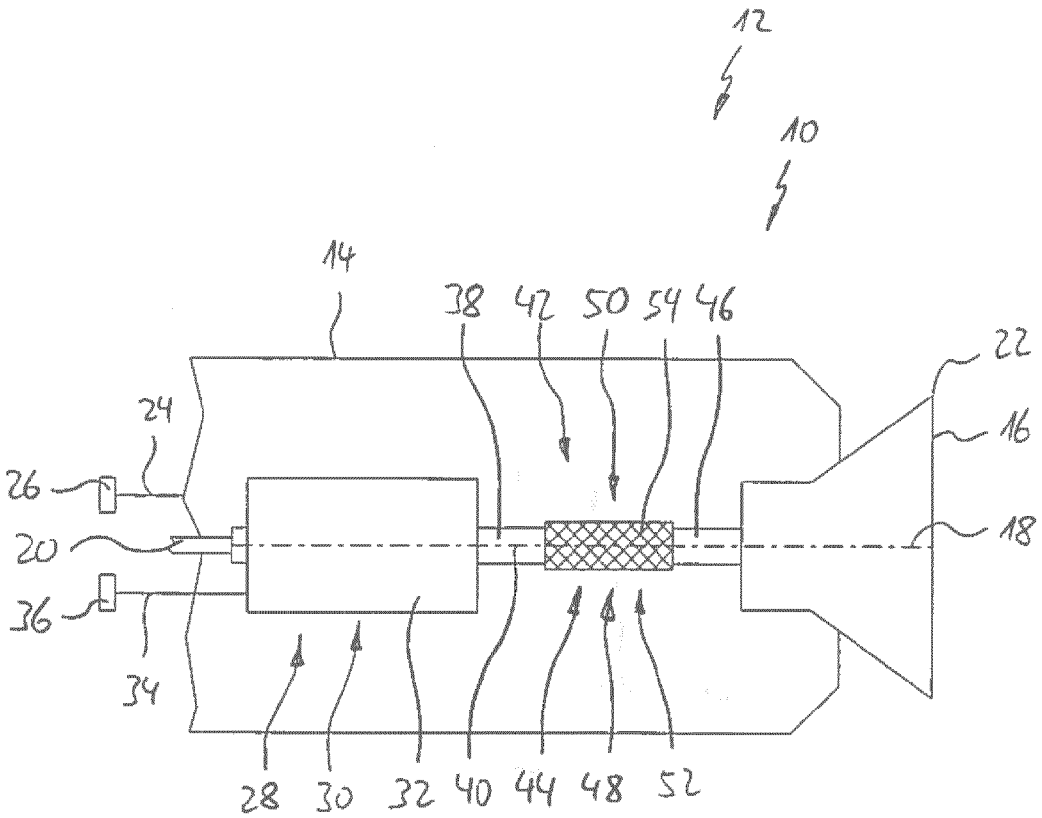
12
10
14
38
42
50
54
46
22
24
16
26
20
18
36
34
28
30
32
40
44
48
52

Fig. 1

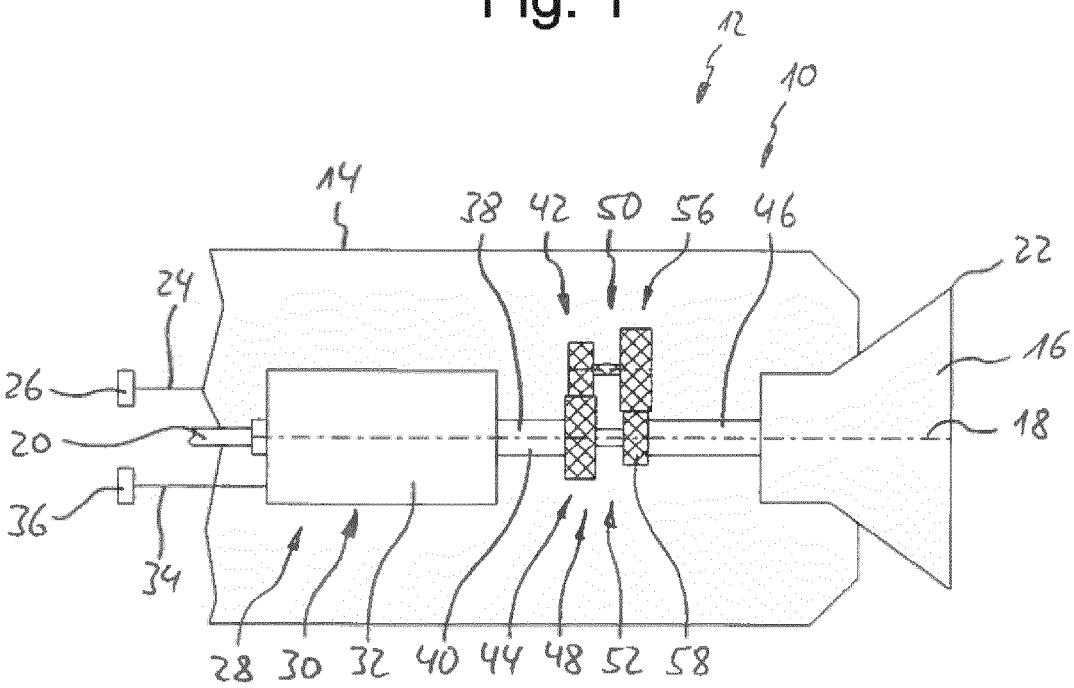
12
10
14
38
42
50
56
46
22
24
16
26
20
18
36
34
28
30
32
40
44
48
52
58

Fig. 2

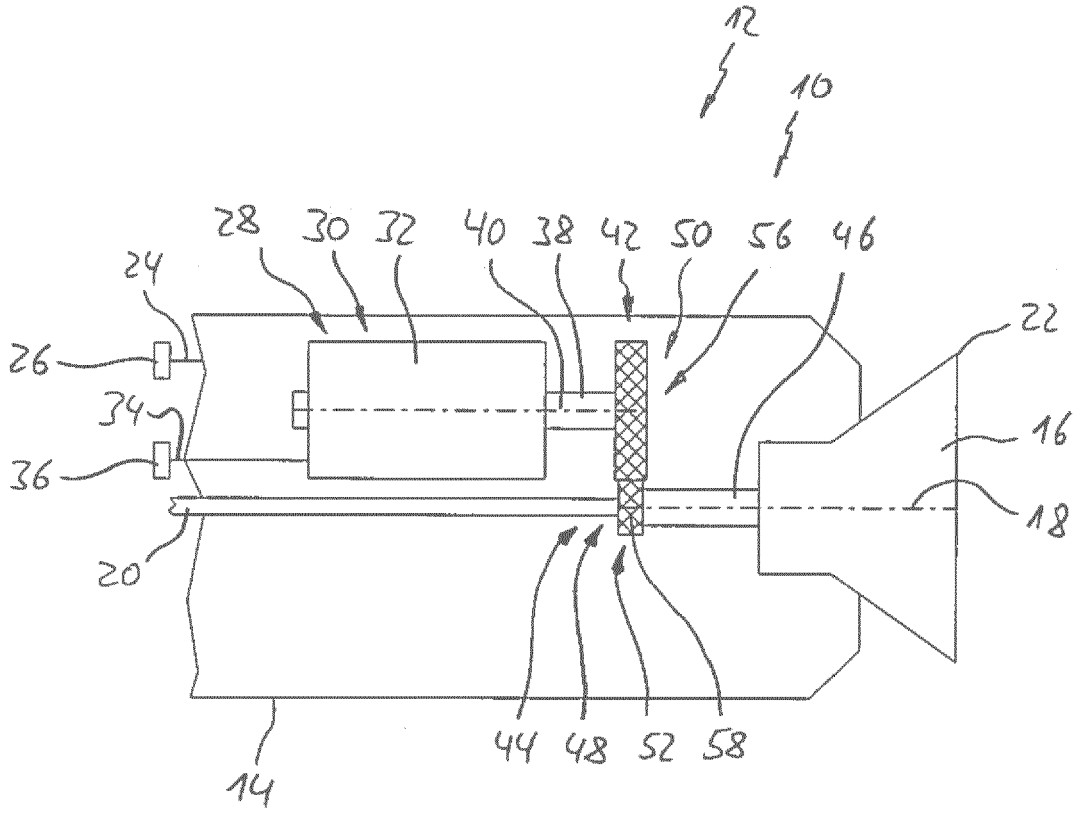
12
10
28
30
32
40
38
42
50
56
46
24
26
34
36
22
16
18
20
44
48
52
58
14

Fig. 3

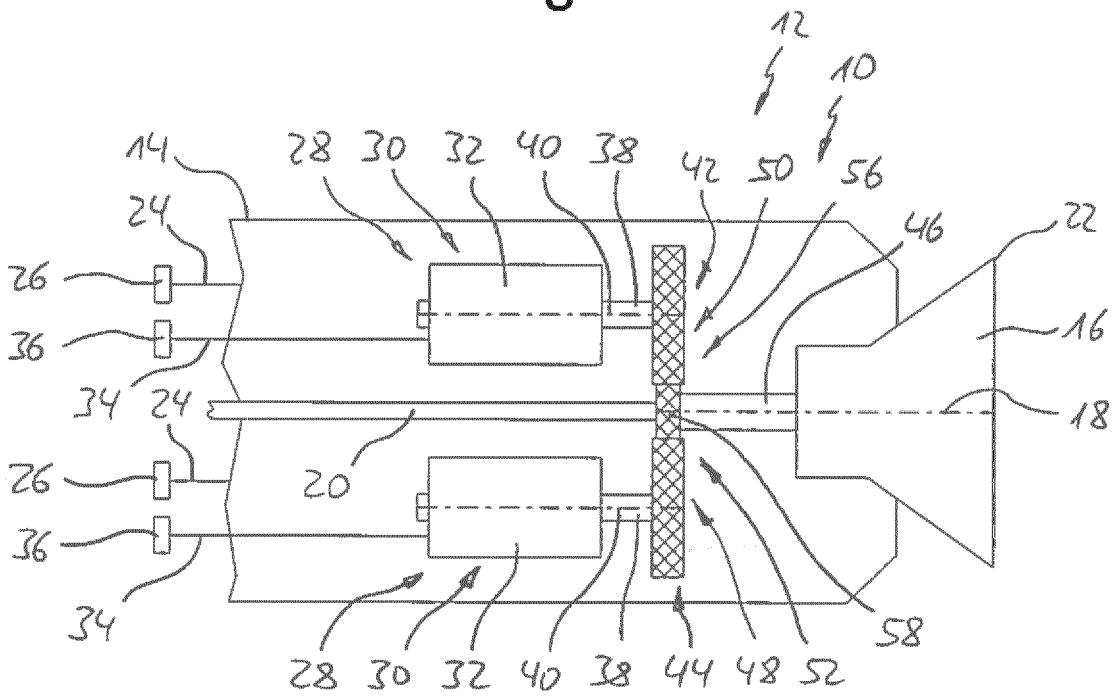
12
10
14
28
30
32
40
38
42
50
56
46
24
22
26
36
16
34
24
18
20
26
36
34
28
30
32
40
38
44
48
52
58

Fig. 4

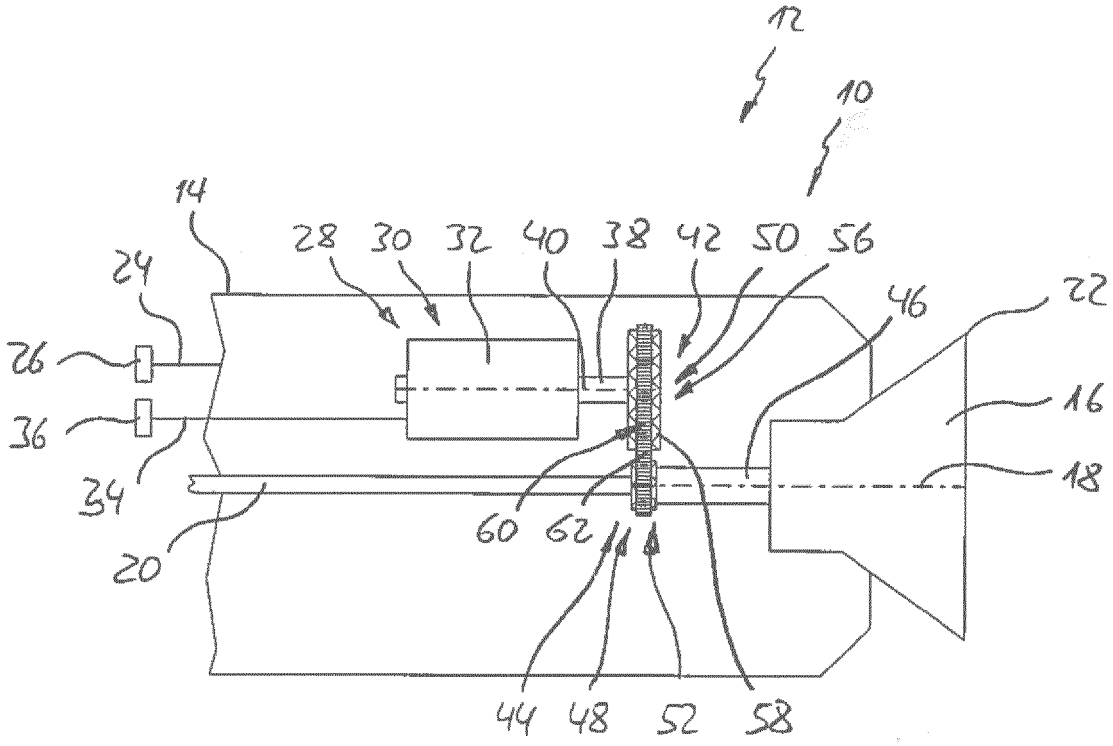
12
10
14
28
30
32
40
38
42
50
56
24
46
22
26
16
36
18
34
60
62
20
44
48
52
58

Fig. 5

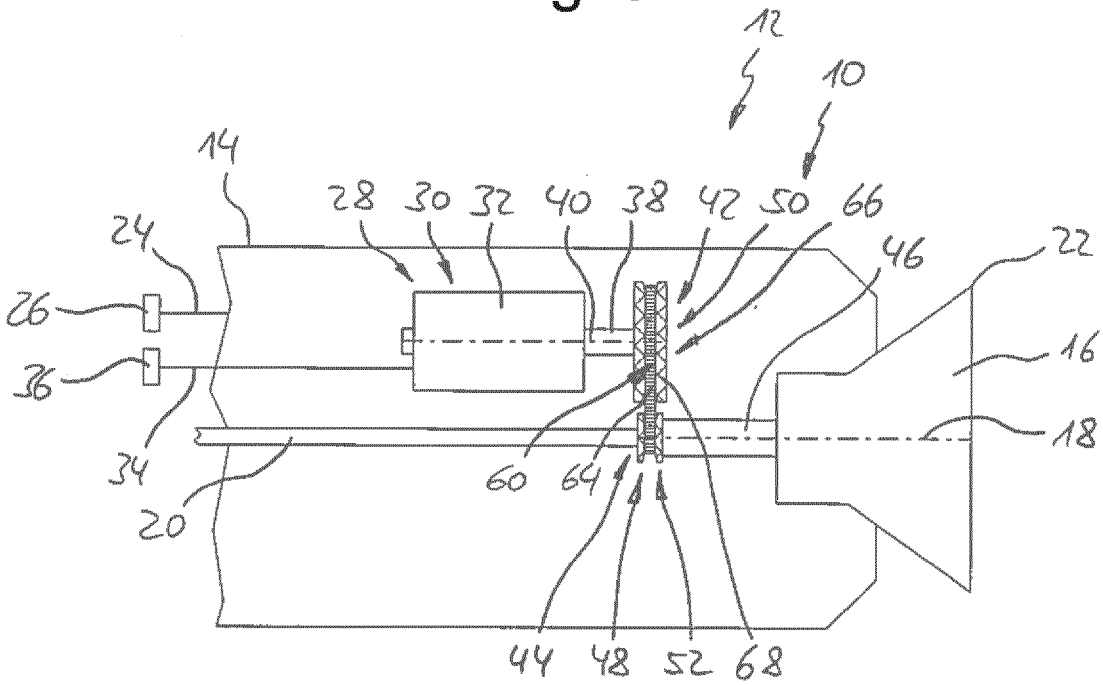
12
10
14
28
30
32
40
38
42
50
66
24
46
22
26
16
36
18
34
60
64
20
44
48
52
68

Fig. 6

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 3890

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2007 098382 A (TOYOTA MOTOR CORP) 19. April 2007 (2007-04-19) * das ganze Dokument *	1-9	INV. B05B5/04
X	RO 114 089 B (INST CERCETARI STIINTIFICE [RO]) 29. Januar 1999 (1999-01-29) * das ganze Dokument *	1-8	
X	EP 0 118 259 A2 (NAT RES DEV [GB]) 12. September 1984 (1984-09-12) * das ganze Dokument *	1-8	
X	DE 14 02 627 B (RANSBURG ELECTRO COATING CORP) 4. Juni 1970 (1970-06-04) * das ganze Dokument *	1-8	
X	US 3 051 394 A (SEDLACSIK JR JOHN) 28. August 1962 (1962-08-28) * das ganze Dokument *	1-9	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B05B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	19. Juni 2018	Rente, Tanja

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 18 15 3890

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.

19-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007098382 A	19-04-2007	JP 4622881 B2	02-02-2011
		JP 2007098382 A	19-04-2007
RO 114089 B	29-01-1999	KEINE	
EP 0118259 A2	12-09-1984	DE 3475169 D1	22-12-1988
		DK 69584 A	04-09-1984
		EP 0118259 A2	12-09-1984
		GB 2135908 A	12-09-1984
		JP H041662 B2	13-01-1992
		JP S59166261 A	19-09-1984
		US 4579279 A	01-04-1986
DE 1402627 B	04-06-1970	DE 1232047 B	05-01-1967
		DE 1402627 B	04-06-1970
		DE 1402627 C2	31-07-1975
		FR 1245081 A	04-11-1960
		GB 941183 A	06-11-1963
		US 3155539 A	03-11-1964
US 3051394 A	28-08-1962	KEINE	

EPO FORM P0461

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