



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 785 851 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2021 Patentblatt 2021/09

(51) Int Cl.:
B24C 5/04 (2006.01)
B05B 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19194349.7**

(22) Anmeldetag: **29.08.2019**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Paul Auer GmbH
68309 Mannheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Laskowski, Björn
68305 Mannheim (DE)**

• **Reinl, Stefan
68239 Mannheim (DE)**

(74) Vertreter: **Sartorius, Peter
Patentanwalt
Feldbergstrasse 84
68163 Mannheim (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2)
EPÜ.

(54) STRAHL DüSE ZUM STRAHLBEARBEITEN ODER STRAHLEN VON GEGENSTÄNDEN

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Strahldüse (1) zum Strahlbearbeiten oder Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen, mit Hilfe von Strahlgut (9), das mit Hilfe von über mindestens einer Leitung (23) geführter Druckluft dem Strahlgut zugeführt wird, die dann über die Strahldüse (1) nach außen abgeführt wird und auf die zu strahlenden Gegenstände geleitet werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine ver-

schleißfreie Strahldüse zu schaffen.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass das Strahlgut (9) über die gesamte Länge oder zu mindest teilweise über die Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse (1) gradlinig und/oder koaxial zur Mittellachse der Strahldüse (1) verläuft und die Druckluft zur Förderung des Strahlguts oder Granulats (9) seitlich über die Leitung (23) und einen Ringspalt (6) in den Innenraum der Strahldüse (1) geführt wird.

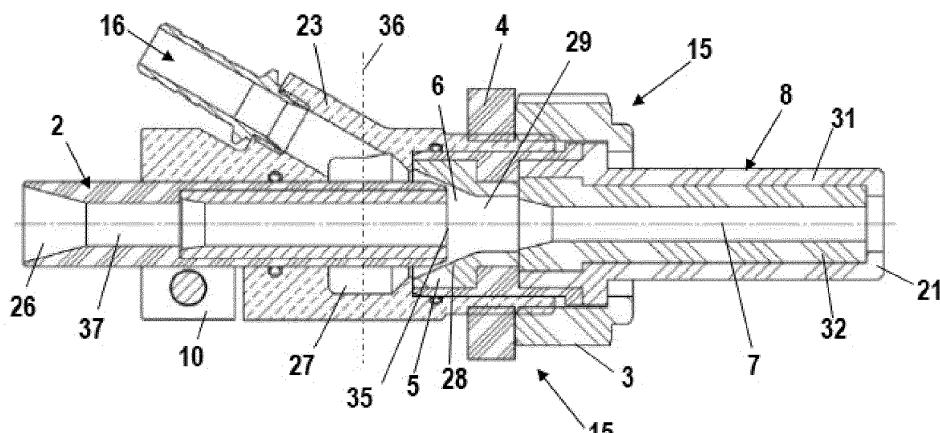


Fig.1a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strahldüse zum Strahlbearbeiten oder Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen, mit Hilfe von Strahlgut, das mit Hilfe von über mindestens eine Leitung geführter Druckluft dem Strahlgut zugeführt wird, die dann über die Strahldüse nach außen abgeführt wird und auf die zu strahlenden Gegenstände geleitet werden kann.

[0002] Es ist bereits eine Strahldüse zum Strahlbearbeiten oder Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen allgemein bekannt, bei der durch die ungünstige Führung des Strahlguts innerhalb der Strahldüse im Bereich der Luftzuführung ein hoher Verschleiß auftritt.

[0003] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen und eine verschleißfreie Strahldüse ausbilden.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Strahlgut über die gesamte Länge oder zumindest teilweise über die Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse gradlinig und/oder koaxial zur Mittelachse der Strahldüse verläuft und die Druckluft zur Förderung des Strahlguts oder Granulats seitlich über die Leitung und einen Ringspalt in den Innenraum der Strahldüse geführt wird. Hierdurch wird erreicht, dass das Strahlgut oder Granulat insbesondere beim Eintritt in die Düsenkanäle nicht direkt auf die Innenwände auftrifft, sondern koaxial durch die Düsenkanäle geleitet werden kann und auch beim Eintritt der Druckluft in die Düsenkanäle das Granulat umströmt und weiter durch die Düsenkanäle leitet.

Hierzu ist es vorteilhaft, dass das Strahlgut oder Granulat so durch die Strömungskanäle der Strahldüse geführt wird, dass sie die Innenwände der Strömungskanäle auch bei sehr langen Einsätzen nicht beschädigt werden.

[0005] Vorteilhaft ist es hierzu dass der Ringspalt im Innenraum der Strahldüse koaxial zu einer Mittelachse ausgerichtet ist und von Druckluft durchströmt wird oder werden kann.

[0006] Ferner ist es vorteilhaft, dass der Ringspalt im Innenraum der Düse derart koaxial zur Mittelachse ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder in etwa konzentrisch umschließt und das Strahlgut oder Granulat mitreißt, sodass kaum eine Wandberührung der Düsenkanäle durch das Granulat möglich ist.

[0007] Vorteilhaft ist es auch, dass der Ringspalt im Innenraum der Düse derart koaxial zur Mittelachse ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut schlauchförmig umgibt.

[0008] Auch ist es von Vorteil, dass der Ringspalt durch ein innenliegendes Auslassende eines vorderen Düsenkörpers und die gegenüberliegende innenliegende Seite des Hohlraums eines Düsenkörperteils oder Zentrierring gebildet ist.

[0009] Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegen-

de Erfindung, dass die Strahldüse insgesamt aus mehreren Düsenkörperteilen zusammengesetzt ist und zwischen dem Einlassteil und dem Auslassteil der Strahldüse im Bereich einer Einlassstelle der Druckluft eine ringförmige Kammer vorgesehen ist, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Bohrungen der beiden Düsenkörper im Einlass- und im Auslassbereich der Strahldüse und dass an der ringförmigen Kammer ein Mischkörper vorgesehen ist, in dem die Druckluft nach Verlassen der ringförmigen Kammer auf das Strahlgut trifft. Hierdurch werden die Herstellungskosten verringert und der Zusammenbau der zahlreichen Einzelteile der Strahldüse wesentlich erleichtert und damit der Zeitaufwand der Montage verkürzt.

[0010] Auch ist es vorteilhaft, dass die ringförmige Kammer auf einer gleichen oder in etwa gleichen Querebene wie die Einlassöffnung des Anschlussrohrs für Druckluft liegt, wobei die ringförmige Kammer mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts vor dem Ringspalt zwischen dem vorderen Ende des Düsenkörpers und dem konisch verlaufenden Wandteil des trichterförmig zugespitzten Hohlraums im Zentrierring oder dem Düsenkörperteil vorgesehen ist. In der Ringkammer kann sich die Druckluft sammeln und dann über einen sich an die Ringkammer anschließenden Ringkanal so beruhigen, dass sich die Druckluft sich in eine laminare Strömung umwandelt, erst dann in einer nachgeordneten Mischkammer auf das Strahlgut trifft, durch die vorteilhafte Strömungsführung das Strahlgut schlauchartig ummantelt und weiter durch den Strömungskanal leitet und auch weitgehend sicherstellt, dass das Granulat keine oder fast keine Wandberührung mit den Düsenkanälen hat.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, dass der trichterförmig zugespitzte Hohlraum im Düsenkörperteil oder Zentrierring mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts nachgeordnet ist und das Granulat-Luftgemisch durch die Querschnittsverengung weiter beschleunigt.

[0012] Vorteilhaft ist es auch, dass Düsenkörperteil oder Zentrierring in einen zylindrischen Hohlraum des Mischkörpers geschoben und mit Hilfe einer Schraubverbindung gesichert werden kann.

[0013] Ferner ist es vorteilhaft, dass der im vorderen Auslassbereich und im hinteren Einlassbereich jeweils vorgesehene Düsenkörper aus jeweils einem äußeren und einem inneren konzentrisch angeordneten zylindrischen Rohrstück besteht und dass das jeweils innen liegende Rohrstück aus einem sehr harten Material, wie Borcarbid, gebildet ist.

[0014] Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung, durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- a) Strahldüse zum Strahlbearbeiten bzw. Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen, mit Hilfe von Strahlgut oder Granulat (9) wobei die Strahldüse über die gesamte Länge oder

zumindest teilweise über die gesamte Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse gradlinig und/oder koaxial zur Mittelachse der Strahldüse verläuft;

b) der Ringspalt im Innenraum der Strahldüse ist koaxial zur Mittelachse ausgerichtet und wird von Druckluft durchströmt;

c) der Ringspalt im Innenraum der Düse ist derart koaxial zur Mittelachse ausgerichtet, dass er Strahlgut oder Granulat allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder umschließt oder das Granulat in etwa konzentrisch umschließt und mitreißt;

d) der Ringspalt im Innenraum der Düse ist koaxial zur Mittelachse ausgerichtet,

e) die ringförmige Kammer liegt auf der gleichen Querebene wie die Einlassöffnung des Anschlussrohrs für Druckluft, wobei die ringförmige Kammer mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts vor dem Ringspalt vorgesehen ist, der zwischen dem vorderen Ende des Düsenköpers und dem konisch verlaufenden Wandteil des trichterförmig zugespitzten Hohlraums im Zentrierring oder einem Düsenkörperteil liegt.

[0015] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Dabei zeigen:

Fig. 1a eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Strahldüse mit schräg-verlaufendem Anschlussrohr für einen Luftschauch, über die Druckluft eingeführt wird;

Fig. 1 b eine Explosionsdarstellung der Strahldüse gemäß Fig. 1a;

Fig. 1c den Strömungsverlauf von Luft und Strahlgut in der Strahldüse gemäß Fig. 1;

Fig. 2a eine Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Strahldüse mit einem rechtwinklig angeschlossenem Anschlussrohr für einen Luftschauch, über die Druckluft eingeführt wird;

Fig. 2b eine Explosionsdarstellung der Strahldüse gemäß Fig. 2a;

Fig. 2c den Strömungsverlauf von Luft und Strahlgut in der Strahldüse gemäß Fig. 2a.

[0016] In Fig. 1 ist eine Strahldüse 1 dargestellt, die zum Strahlbearbeiten oder Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen eingesetzt wird.

[0017] Das Strahlgut 9, wie Granulat, kann aus einem feinkörnigen Sand oder einem anderen körnigen Material bestehen, das mit Hilfe von über mindestens eine Leitung

23 geführter Druckluft 16 an einer besonderen Stelle auf die zu strahlenden Gegenstände geleitet werden kann. Das Strahlgut 9 wird mit Hilfe von über mindestens eine Leitung geführter Druckluft dem Strahlgut zugeführt, das dann über die Strahldüse nach Außen abgeführt wird und auf die zu strahlenden Gegenstände geleitet werden kann

5 Das Strahlgut 9 wird über die gesamte Länge oder zumindest teilweise über die Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse 1 gradlinig und koaxial zur Mittelachse der Strahldüse 1 geführt und die Druckluft dient dabei zur Förderung des Strahlguts oder Granulats 9.

[0018] Die Leitung 23 zur Förderung der Luft bzw. 15 Druckluft ist hierzu seitlich an die Außenseite der Strahldüse 1 angeschlossen.

[0019] Die Strahldüse 1 ist insgesamt aus mehreren Düsenkörperteilen zusammengesetzt. Im Bereich einer 20 Einlassstelle 26 für die Druckluft 16 befindet sich eine ringförmige Kammer 27, deren Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser der Bohrungen 7, 37 bzw. der Strömungskanäle der Düsenkörper 2, 8.

[0020] Zwischen den beiden Düsenköpfen 2,8 25 und/oder auch der hinteren Düsenkörper und der vorderen Strahldüse 8, ist die ringförmige Kammer 27 vorgesehen, an der mit einem geringen Abstand ein Mischkörper 25 angeschlossen ist, in dem die Druckluft nach Verlassen der ringförmigen Kammer 27 auf das Strahlgut trifft.

[0021] Der Ringspalt 6 ist im Innenraum der Strahldüse 1 koaxial zu einer Mittelachse 24 ausgerichtet und wird von Druckluft durchströmt und das Strahlgut allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder in etwa konzentrisch umschließt und das Strahlgut oder Granulat 9 mitreißt.

[0022] Der Ringspalt 6 ist durch ein innenliegendes 35 Auslassende 35 eines vorderen Düsenköpers 2 und die gegenüberliegende innenliegende Seite 28 eines Hohlraums 29 eines Düsenkörperteils oder Zentrierrings 5 gebildet.

[0023] Die ringförmige Kammer 27 ist auf einer gleichen oder in etwa gleichen Querebene 36 wie die Einlassöffnung 26 des Anschlussrohrs 23 für Druckluft vorgesehen, wobei die ringförmige Kammer 27 mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts 9 vor dem 40 Ringspalt 6 angeordnet ist, der zwischen dem vorderen Ende des Düsenköpers 2 und dem konisch verlaufenden Wandteil 28 des trichterförmig zugespitzten Hohlraums 29 im Zentrierring oder dem Düsenkörperteil 5 vorgesehen ist. Die Druckluft wird über die Leitung oder 45 das Anschlussrohr 23 für einen Luftschauch in die ringförmige Kammer 27 geleitet.

[0024] Hierdurch wird erreicht, dass das durch die Bohrungen oder Strömungskanäle 7, 37 geleitete Strahlgut oder Granulat insbesondere beim Eintritt der Luft 16 in 50 die Düsenkanäle 7, 37 nicht direkt auf das Strahlgut auftrifft und dies gegen die Innenwände presst, sondern zuerst koaxial durch die Düsenkanäle geleitet werden kann und dabei auch beim Eintritt der Druckluft in den Hohl-

raum bzw. in die Mischkammer 29 das Granulat umströmt und weiter durch die Düsenkanäle leitet. Damit wird sichergestellt, dass das Strahlgut oder Granulat 9 so durch die Strömungskanäle der Strahldüse geführt wird, dass die Innenwände der Bohrungen oder Strömungskanäle 7, 37 auch bei sehr langen Einsätzen des Stahlguts nicht beschädigt werden können, da durch vorteilhafte Steuerung der Luft 16 kaum Kontakt mit den Wänden der Bohrungen oder Strömungskanäle 7, 37 entsteht Anstelle mehrerer Strömungskanäle 7, 3, kann je nach Ausgestaltung der Strahldüse auch nur ein Strömungskanal vorgesehen sein, der sich über die gesamte Länge der Strahldüse 1 erstreckt.

[0025] Da der Ringspalt 6 im Innenraum der Düse 1 derart koaxial zur Mittelachse 24 ausgerichtet ist, dass die Druckluft das Strahlgut allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder in etwa konzentrisch umschließt und dadurch das Strahlgut oder Granulat (9) mitreißt, hat das Granulat kaum eine Wandberührungen mit Bohrungen oder Strömungskanälen 7, 37.

[0026] Die Strahldüse 1 ist, wie bereits erwähnt, insgesamt aus mehreren Düsenkörperteilen zusammengesetzt. Hierdurch werden die Herstellungskosten verringert und der Zusammenbau der zahlreichen Einzelteile der Strahldüse 1 wesentlich erleichtert und auch der Zeitaufwand der Montage verkürzt.

[0027] In der Ringkammer kann sich die eingeleitete Druckluft 16 sammeln und dann über den sich an die Ringkammer anschließenden Ringkanal so beruhigen, dass sich die Druckluft in eine laminare Strömung umwandelt und erst dann in dem nachgeordneten Hohlraum oder der Mischkammer 29 auf das Strahlgut trifft. Durch die vorteilhafte Strömungsführung der Luft 16 wird das Strahlgut schlauchartig ummantelt und weiter durch den Strömungskanal geleitet und somit weitgehend sicher gestellt, dass das Granulat keine oder fast keine Wandberührungen mit den Düsenkanälen hat.

[0028] Der trichterförmig zugespitzte Hohlraum oder Mischkammer 29 im Düsenkörperteil oder Zentrierring 5 ist mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts 9 so nachgeordnet, dass das Granulat-Luftgemisch durch die Querschnittsverengung weiter beschleunigt.

[0029] Für den Zusammenbau kann ein Düsenkörperteil oder Zentrierring 5 in einen zylindrischen Hohlraum 30 des Mischkörpers 25 geschoben und mit Hilfe einer Schraubverbindung 15 gesichert werden, wobei die Schraubverbindung 15 aus einer Überwurfmutter 3 und einer Kontermutter 4 besteht.

[0030] Im vorderen Auslassbereich und im hinteren Einlassbereich sind die jeweils vorgesehenen Düsenkörper oder Ringstrahlkörper 2 aus jeweils einem äußeren 31, 33 und einem inneren 32, 34 konzentrisch angeordneten zylindrischen Rohrstück gebildet und das jeweils innen liegende Rohrstück 32, 34 ist aus einem sehr harten verschleißfesten Material, wie Borcarbid, gebildet.

[0031] Das zweite Ausführungsbeispiel weist die gleichen Bauteile wie im zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel auf.

Funktionsübersicht:

[0032] Die Strahldüsen 1 für eine Strahlanlage arbeiten nach dem "Injektor"-Prinzip. Die Druckluft strömt durch den Luftschlauch in die Strahlpistole 1. Von dort strömt sie durch einen Ringspalt 6, der durch die Vorsatzdüse der Strahldüse 1 und die Ringstrahldüse bzw. den Ringstrahlkörper 8 gebildet wird.

[0033] Am anderen Ende des Anschlussrohrs für einen Luftschlauch 23 ist das Strahlmittelaugrohr angegeschlossen. Mit seiner Hilfe wird die Luftmenge für einen gleichmäßigen Strahl eingestellt.

[0034] Beim Öffnen des Magnetventils strömt die Luft durch den Luftschlauch in die Strahlpistole 1. Durch den dabei entstehenden Unterdruck wird Strahlmittel durch den Strahlschlauch aus einem Trichter gesaugt. Das Strahlmittel tritt mit der Luftgeschwindigkeit aus der Strahldüse aus. Beim Auftreffen auf das Werkstück leistet das Strahlmittel seine Arbeit auf der Oberfläche eines bereitgestellten Gegenstands.

Bezugszeichenliste

[0035]

25

- | | |
|----|--|
| 1 | Strahldüse, Strahlpistole |
| 2 | Düsenkörper oder als Ringstrahlkörper bezeichnet |
| 3 | Überwurfmutter |
| 4 | Mutter, Kontermutter |
| 5 | Düsenkörperteil, Zentrierring |
| 6 | Ringspalt |
| 7 | Bohrung, Strömungskanal |
| 8 | Düsenkörper, Strahldüse |
| 9 | Strahlgut wie Granulat, feinkörniger Sand |
| 15 | Schraubverbindung, Überwurfmutter mit Kontermutter |
| 16 | Luft |
| 21 | Düsenaustrittsende, |
| 23 | Leitung, Anschlussrohr für Luftschlauch |
| 24 | Mittelachse |
| 26 | Einlassöffnung |
| 27 | ringförmige Kammer |
| 28 | konisch verlaufendes Wandteil |
| 29 | Hohlraum, Mischkammer |
| 30 | Hohlraum |
| 31 | äußeres Rohrstück |
| 32 | inneres Rohrstück |
| 33 | äußeres Rohrstück |
| 34 | inneres Rohrstück |
| 36 | Querebene |
| 37 | Bohrung, Strömungskanal |

Patentansprüche

55

1. Strahldüse (1) zum Strahlbearbeiten oder Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder der-

- gleichen, mit Hilfe von Strahlgut (9), das mit Hilfe von über mindestens eine Leitung (23) geführter Druckluft dem Strahlgut zugeführt wird, die dann über die Strahldüse (1) nach außen abgeführt wird und auf die zu strahlenden Gegenstände geleitet werden kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Strahlgut (9) über die gesamte Länge oder zumindest teilweise über die Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse (1) gradlinig und/oder koaxial zur Mittelachse der Strahldüse (1) verläuft und die Druckluft zur Förderung des Strahlguts oder Granulats (9) seitlich über die Leitung (23) und einen Ringspalt (6) in den Innenraum der Strahldüse (1) geführt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringspalt (6) im Innenraum der Strahldüse (1) koaxial zu einer Mittelachse (24) ausgerichtet ist und von Druckluft durchströmt wird oder werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder in etwa konzentrisch umschließt und das Strahlgut oder Granulat (9) und mitreißt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut umgibt oder schlauchförmig umgibt oder sich mit diesem vermischt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringspalt (6) durch ein innenliegendes Auslassende eines vorderen Düsenkörpers (2) und die gegenüberliegende innenliegende Seite (28) des Hohlraums (29) eines Düsenkörperteils oder Zentrierrings (5) gebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strahldüse (1) insgesamt aus mehreren Düsenkörperteilen zusammengesetzt ist und zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse (1) im Bereich einer Einlassstelle (26) der Druckluft eine ringförmige Kammer (27) vorgesehen ist, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Bohrungen der beiden Düsenkörper im Einlass- und im Auslassbereich der Strahldüse (1) und
- dass an der ringförmigen Kammer (27) ein Mischkörper vorgesehen ist, in dem die Druckluft nach Verlassen der ringförmigen Kammer (27) auf das Strahlgut trifft.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass die ringförmige Kammer (27) auf einer gleichen oder in etwa gleichen Querebene (36) wie die Einlassöffnung (26) des Anschlussrohrs (23) für Druckluft liegt, wobei die ringförmige Kammer (27) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) vor dem Ringspalt (6) zwischen dem Vorderteil (28) des trichterförmig zugespitzten Hohlraums (29) im Zentrierring oder dem Düsenkörperteil (5) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass der trichterförmig zugespitzte Hohlraum (29) im Düsenkörperteil oder Zentrierring (5) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) nachgeordnet ist und das Granulat-Luftgemisch durch die Querschnittsverengung weiter beschleunigt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass Düsenkörperteil oder Zentrierring (5) in einen zylindrischen Hohlraum (30) des Mischkörpers geschoben und mit Hilfe einer Schraubverbindung (15) gesichert werden kann.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass der im vorderen Auslassbereich und im hinteren Einlassbereich jeweils vorgesehene Düsenkörper (2) aus jeweils einem äußeren (31, 33) und einem inneren (32, 34) konzentrisch angeordneten zylindrischen Rohrstück besteht und dass das jeweils innen liegende Rohrstück (32, 34) aus einem sehr harten Material, wie Borcarbid, gebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **gekennzeichnet, durch folgende Merkmale:**
- a) Strahldüse (1) zum Strahlbearbeiten bzw. Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen, mit Hilfe von Strahlgut oder Granulat (9), wobei die Strahldüse (1) über die gesamte Länge oder zumindest teilweise über die gesamte Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse

- (1) gradlinig und/oder koaxial zur Mittelachse der Strahldüse (1) verläuft;
- b) der Ringspalt (6) im Innenraum der Strahldüse (1) ist koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet und wird von Druckluft durchströmt;
- c) der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) ist derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet, dass er Strahlgut oder Granulat (9) allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder umschließt oder das Granulat in etwa konzentrisch umschließt und mitreißt;
- d) der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) ist koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet,
- e) die ringförmige Kammer (27) liegt auf der gleichen Querebene (36) wie die Einlassöffnung (26) des Anschlussrohrs (23) für Druckluft, wobei die ringförmige Kammer (27) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) vor dem Ringspalt (6) vorgesehen ist, der zwischen dem vorderen Ende des Düsenkörpers (2) und dem konisch verlaufenden Wandteil (28) des trichterförmig zugespitzten Hohlraums (29) im Zentrierring oder Düsenkörperteil (5) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) im Innenraum der Strahldüse (1) koaxial zu einer Mittelachse (24) ausgerichtet ist und von Druckluft durchströmt wird oder werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder in etwa konzentrisch umschließt und das Strahlgut oder Granulat (9) und mitreißt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut umgibt oder schlauchförmig umgibt oder sich mit diesem vermischt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) durch ein innenliegendes Auslassende eines vorderen Düsenkörpers (2) und die gegenüberliegende innenliegende Seite (28) des Hohlraums (29) eines Düsenkörperteils oder Zentrierrings (5) gebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Strahldüse (1) insgesamt aus mehreren Düsenkörperteilen zusammengesetzt ist und zwischen dem Einlassteil und dem Auslassteil der Strahldüse (1) im Bereich einer Einlassstelle (26) der Druckluft eine ringförmige Kammer (27) vorgesehen ist, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Bohrungen der beiden Düsenkörper im Einlass- und im Auslassbereich der Strahldüse (1) und dass an der ringförmigen Kammer (27) ein Mischkörper vorgesehen ist, in dem die Druckluft nach Verlassen der ringförmigen Kammer (27) auf das Strahlgut trifft.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der trichterförmig zugespitzte Hohlraum (29) im Düsenkörperteil oder Zentrierring (5) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) nachgeordnet ist und das Granulat-Luftgemisch durch die Querschnittsverengung weiter beschleunigt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Strahldüse (1) zum Strahlbearbeiten oder Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder der gleichen, mit Hilfe von Strahlgut (9), das mit Hilfe von über mindestens eine Leitung (23) geführter Druckluft dem Strahlgut zugeführt wird, die dann über die Strahldüse (1) nach außen abgeführt wird und auf die zu strahlenden Gegenstände geleitet werden kann, wobei das Strahlgut (9) über die gesamte Länge oder zumindest teilweise über die Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse (1) gradlinig und/oder koaxial zur Mittelachse der Strahldüse (1) verläuft, wobei die Druckluft zur Förderung des Strahlguts oder Granulats (9) seitlich über die Leitung (23) und einen Ringspalt (6) in den Innenraum der Strahldüse (1) geführt wird,
dadurch gekennzeichnet
dass die ringförmige Kammer (27) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) auf einer gleichen oder in etwa gleichen Querebene (36) wie die Einlassöffnung (26) des Anschlussrohres (23) für Druckluft liegt, wobei die ringförmige Kammer (27) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) vor dem Ringspalt (6) vorgesehen ist und sich an die ringförmigen Kammer (27) ein Ringkanal (38) anschließt, über den Luft laminar strömt und dann über den Ringspalt in einen Hohlraum oder die Mischkammer (29) eintritt und auf das Strahlgut trifft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) im Innenraum der Strahldüse (1) koaxial zu einer Mittelachse (24) ausgerichtet ist und von Druckluft durchströmt wird oder werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder in etwa konzentrisch umschließt und das Strahlgut oder Granulat (9) und mitreißt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet ist, dass er das Strahlgut umgibt oder schlauchförmig umgibt oder sich mit diesem vermischt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ringspalt (6) durch ein innenliegendes Auslassende eines vorderen Düsenkörpers (2) und die gegenüberliegende innenliegende Seite (28) des Hohlraums (29) eines Düsenkörperteils oder Zentrierrings (5) gebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Strahldüse (1) insgesamt aus mehreren Düsenkörperteilen zusammengesetzt ist und zwischen dem Einlassteil und dem Auslassteil der Strahldüse (1) im Bereich einer Einlassstelle (26) der Druckluft eine ringförmige Kammer (27) vorgesehen ist, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Bohrungen der beiden Düsenkörper im Einlass- und im Auslassbereich der Strahldüse (1) und dass an der ringförmigen Kammer (27) ein Mischkörper vorgesehen ist, in dem die Druckluft nach Verlassen der ringförmigen Kammer (27) auf das Strahlgut trifft.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der trichterförmig zugespitzte Hohlraum (29) im Düsenkörperteil oder Zentrierring (5) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) nachgeordnet ist und das Granulat-Luftgemisch durch die Querschnittsverengung weiter beschleunigt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet,

dass Düsenkörperteil oder Zentrierring (5) in einen zylindrischen Hohlraum (30) des Mischkörpers geschoben und mit Hilfe einer Schraubverbindung (15) gesichert werden kann.

5

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet,

dass der im vorderen Auslassbereich und im hinteren Einlassbereich jeweils vorgesehene Düsenkörper (2) aus jeweils einem äußeren (31, 33) und einem inneren (32, 34) konzentrisch angeordneten zylindrischen Rohrstück besteht und dass das jeweils innen liegende Rohrstück (32, 34) aus einem sehr harten Material, wie Borcarbid, gebildet ist.

10

15

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche **gekennzeichnet, durch folgende Merkmale:**

20

- a) Strahldüse (1) zum Strahlbearbeiten bzw. Strahlen von Gegenständen, wie Bauelemente, Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, Töpfe, Pfannen oder dergleichen, mit Hilfe von Strahlgut oder Granulat (9), wobei die Strahldüse (1) über die gesamte Länge oder zumindest teilweise über die gesamte Länge zwischen dem Einlassende und dem Auslassende der Strahldüse (1) gradlinig und/oder koaxial zur Mittelachse der Strahldüse (1) verläuft;
- b) der Ringspalt (6) im Innenraum der Strahldüse (1) ist koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet und wird von Druckluft durchströmt;
- c) der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) ist derart koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet, dass er Strahlgut oder Granulat (9) allseitig wie ein Rohrteil ummantelt oder umschließt oder das Granulat in etwa konzentrisch umschließt und mitreißt;
- d) der Ringspalt (6) im Innenraum der Düse (1) ist koaxial zur Mittelachse (24) ausgerichtet,
- e) die ringförmige Kammer (27) liegt auf der gleichen Querebene (36) wie die Einlassöffnung (26) des Anschlussrohrs (23) für Druckluft, wobei die ringförmige Kammer (27) mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Strahlguts (9) vor dem Ringspalt (6) vorgesehen ist, der zwischen dem vorderen Ende des Düsenkörpers (2) und dem konisch verlaufenden Wandteil (28) des trichterförmig zugespitzten Hohlraums (29) im Zentrierring oder Düsenkörperteil (5) liegt.

30

35

40

45

50

55

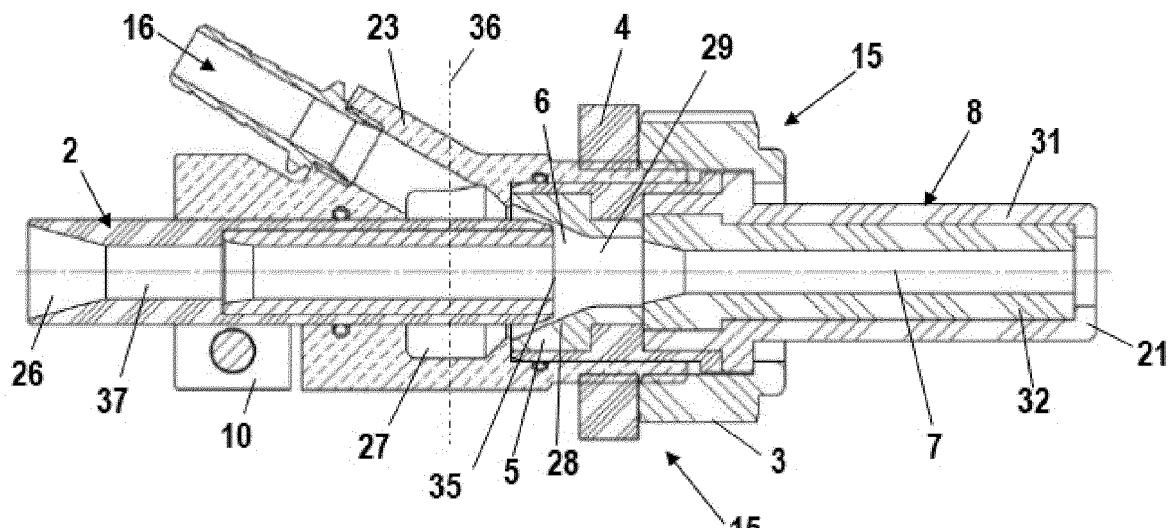


Fig.1a

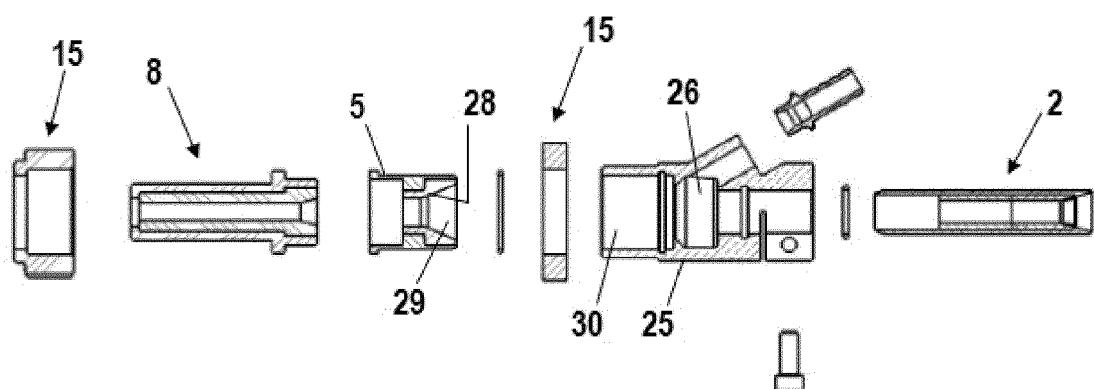


Fig.1b

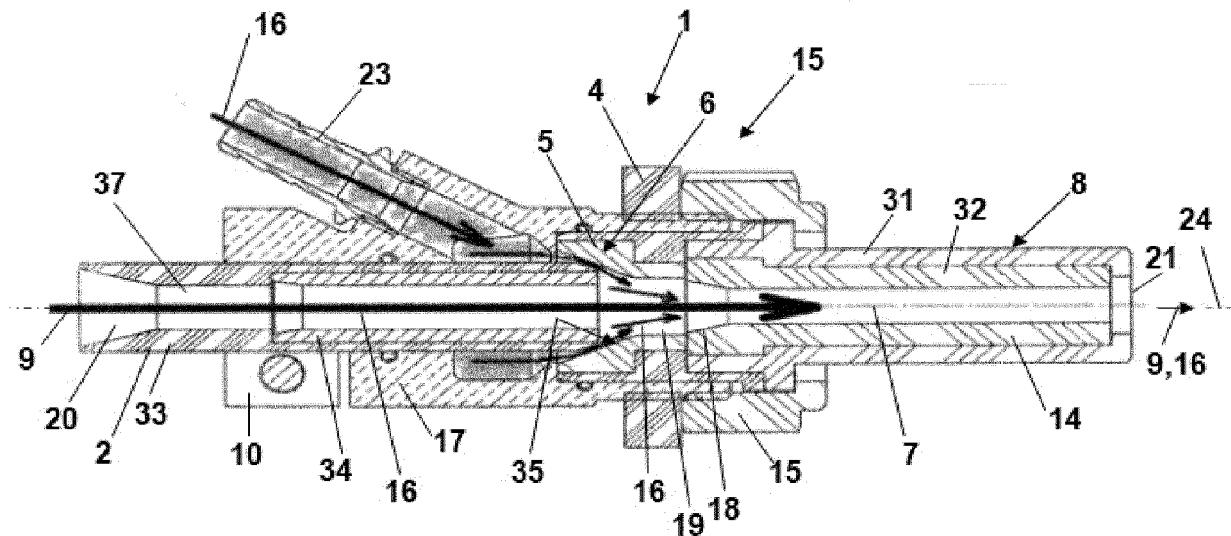


Fig.1c

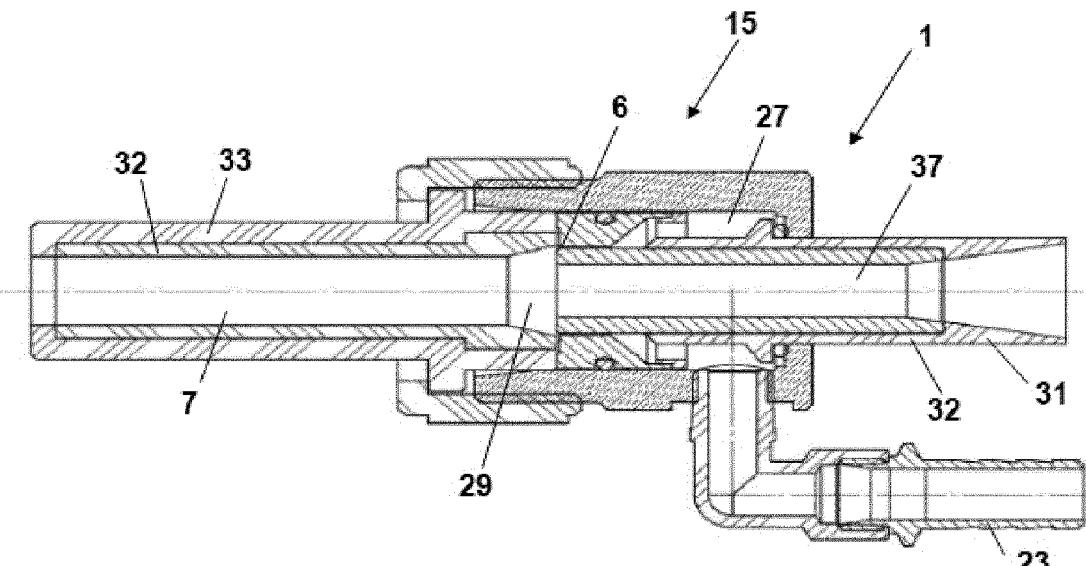


Fig.2a

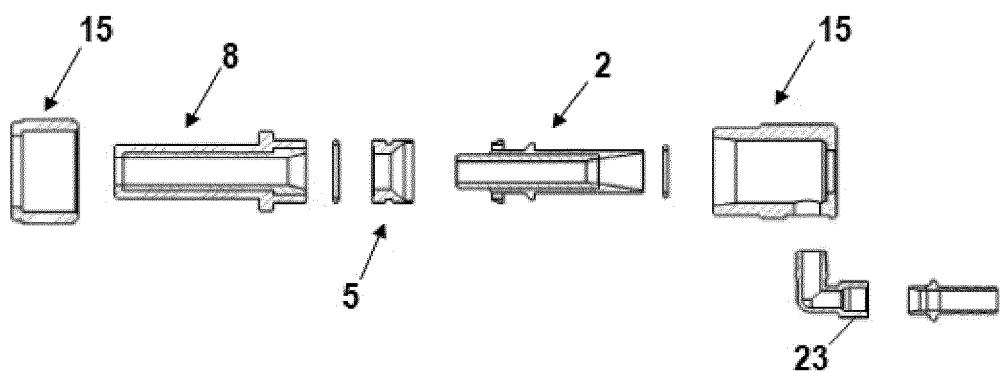


Fig.2b

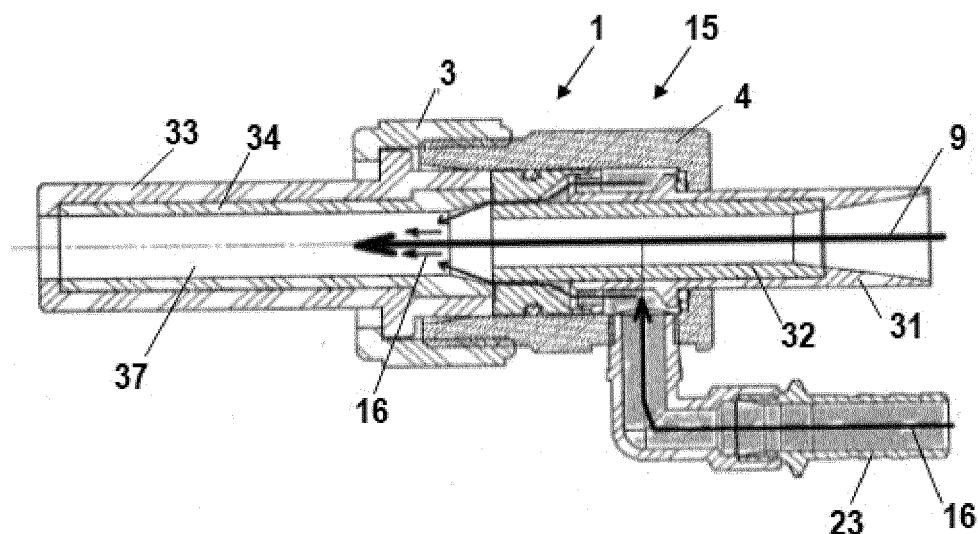


Fig.2c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 4349

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 2 505 310 A1 (WHEELABRATOR GROUP GMBH [DE]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03) * Absätze [0019], [0036], [0037], [0039], [0040], [0045], [0046]; Abbildungen 1,2 *	1-11	INV. B24C5/04 B05B7/00
15 X	DE 101 45 062 A1 (SCHLICK HEINRICH GMBH CO KG [DE]) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Absätze [0020], [0021], [0023]; Abbildungen 1,2 *	1-11	
20	-----		
25			
30			
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2020	Prüfer Beltzung, J
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 19 19 4349

5 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.

14-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2505310 A1 03-10-2012	DE 102011001745 A1 DK 2505310 T3 EP 2505310 A1 ES 2480996 T3	04-10-2012 04-08-2014 03-10-2012 29-07-2014	
20	DE 10145062 A1 31-10-2002	DE 10145062 A1 DE 20106816 U1	31-10-2002 19-07-2001	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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