



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 24 C / 278 683 5

(22) 17.07.85

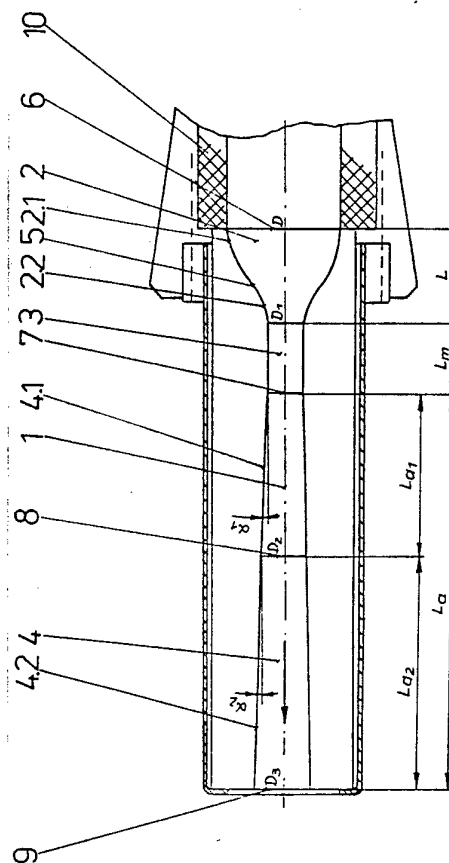
(44) 04.11.87

(71) Ingenieurschule für Kraft- und Arbeitsmaschinenbau „Rudolf Diesel“, Weinböhlaer Straße 11, Meißen, 8250, DD

(72) Hamann, Jochen, Dr.-Ing.; Speer, Joachim; Jäger, Bernhardt, DD

(54) Sandstrahldüse

(57) Die Erfindung betrifft eine Sandstrahldüse für das Sandstrahlverfahren. Die Aufgabe, eine Sandstrahldüse zu schaffen, bei der die Strahlmittelteilchen beim Durchgang durch die Öffnung der Sandstrahldüse höchstens einmal die Innenkonturen des Einlaufteiles berühren und außerdem die Strahlmittelteilchen im Auslaufteil eine hohe Beschleunigung erfahren, wird dadurch gelöst, daß der Einlaufteil in seiner Innenkontur einen konkaven-konvexen Kurvenverlauf und der sich an einen, den engsten Querschnitt aufweisenden zylindrischen Mittelteil anschließende Auslaufteil einen konvexen-konkaven Kurvenverlauf aufweist. Figur



Erfindungsanspruch:

1. Sandstrahldüse für das Sandstrahlverfahren zur Beschleunigung des aus körnigen oder pulverartigen Gemischen bestehenden Strahlmittels mittels gasförmiger Medien, vorzugsweise Druckluft, bestehend aus einer Öffnung, die in Strömungsrichtung gesehen einen konvergierenden Einlaufteil und einen divergierenden Auslaufteil aufweist, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Einlaufteil (2) in seiner Innenkontur einen konkaven-konvexen Kurvenverlauf (2.1; 2.2) und der sich an einen, den engsten Querschnitt (7) aufweisenden Mittelteil (3) anschließende Auslaufteil (4) einen konvexen-konkaven Kurvenverlauf (4.1; 4.2) aufweist.
2. Sandstrahldüse nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Einlaufteil (2) die Länge (L) von 20,5 mm bei einem Durchmesser des Schlauches (10) von 26 mm und die Länge (L) von 30 mm bei einem Durchmesser des Schlauches (10) von 38 mm aufweist.
3. Sandstrahldüse nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Mittelteil (3) eine Länge (L_m) von 15 mm und der Auslaufteil eine Länge (L_a) von 85 mm aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Sandstrahldüse für das Sandstrahlverfahren. Die Sandstrahldüse besteht aus einem Einlaufteil und einem Auslaufteil und sie hat die Aufgabe, das Strahlmittel zu beschleunigen. Über die Sandstrahldüse wird das Strahlmittel gezielt auf das zu strahlende Gut gebracht. Als Strahlmittel können körnige oder pulverartige Gemische beliebiger Korngrößenverteilung und Konsistenz verwendet werden. Zum Beschleunigen des Strahlmittels kommt Gas, vorzugsweise Druckluft, zur Anwendung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Derartige Sandstrahldüsen bestehen aus dem Einlaufteil, beginnend in Strömungsrichtung gesehen am Anfang und endend am engsten Querschnitt der Sandstrahldüse, der die kleinste offene Durchströmfläche aufweist, und einem Auslaufteil, beginnend am Ende des engsten Querschnitts bis zum Austritt des Strahlmittels und des gasförmigen Mediums.

Durch den Gegenstand der DE-OS 2064003 ist eine Sandstrahldüse bekannt. Diese Sandstrahldüse besteht aus einer Öffnung, die in ihren inneren Konturen einen konvexen Einlaufteil aufweist, der an seinem engsten Querschnitt in einen sich stetig erweiternden Auslaufteil übergeht. Der Auslaufteil weist im Längsschnitt die Form eines Kegelstumpfes auf.

Im Querschnitt haben alle Teile der Sandstrahldüse die geometrische Form eines Kreises.

Nachteilig an dieser geometrischen Innenkontur der Sandstrahldüse ist, daß das einzelne Korn des Sandstrahlmittels nur mit vielen Wandberührungen durch die Düse gefördert werden kann. Die große Anzahl der Wandberührungen führt zu Reibungsverlusten, wodurch eine hohe Energiemenge verloren geht, die nur durch eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit der Druckluft ausgeglichen werden kann. Dies erfordert jedoch größere Druckluftmengen, die nicht in jedem Fall zur Verfügung stehen bzw. je Zeiteinheit kann, falls der Druck der Druckluft nicht erhöht werden kann, nur jeweils eine geringere Fläche gestrahlt werden.

Außerdem haben derartige Innenkonturen der Sandstrahldüse den Nachteil, daß das Strahlmittel im Auslaufteil nur gering beschleunigt wird, so daß die zur Verfügung stehende Energie der Druckluft nur zu einem sehr geringen Teil genutzt wird.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, eine Sandstrahldüse für das Sandstrahlverfahren zu schaffen, mit der unter geringer Energieaufwendung und bei sparsamsten Verbrauch an Strahlmittel eine effektive Säuberung der zu bearbeitenden Fläche erreicht wird.

Aufgabe der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Sandstrahldüse zu schaffen, bei der die Strahlmittelteilchen beim Durchgang durch die Öffnung der Sandstrahldüse höchstens einmal die Innenkontur des Einlaufteiles berühren und außerdem die Strahlmittelteilchen im Auslaufteil eine große Beschleunigung erfahren.

Wesen der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe an einer Sandstrahldüse für das Sandstrahlverfahren zur Beschleunigung des aus körnigen oder pulverartigen Gemischen bestehenden Strahlmittels mittels gasförmiger Medien, vorzugsweise Druckluft, bestehend aus einer Öffnung, die in Strömungsrichtung gesehen einen konvergierenden Einlaufteil und einen divergierenden Auslaufteil aufweist, dadurch gelöst, daß der Einlaufteil in seiner Innenkontur einen konkaven-konvexen Kurvenverlauf und der sich an

einem, den engsten Querschnitt aufweisenden zylindrischen Mittelteil anschließende Auslaufteil einen konvexen-konkaven Kurvenverlauf aufweist und daß der Einlaufteil die Länge von 20,5 mm bei einem Durchmesser des Schlauches von 26 mm und die Länge von 30 mm bei einem Durchmesser des Schlauches von 38 mm aufweist, der Mittelteil eine Länge von 15 mm und der Auslaufteil eine Länge von 85 mm besitzt.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß die Strahlzeit bis zum Erreichen einer bestimmten Oberflächengüte des zu strahlenden Strahlgutes bei gleichem Strahlwinkel und Abstand zwischen Strahldüse und Strahlgut im Vergleich zu bekannten Sandstrahldüsen wesentlich geringer ist. Infolge der großen Beschleunigungswerte des Strahlmittels kann auch mit einem geringeren Anteil von Strahlmittel gearbeitet werden. Den Mittelteil der Strahldüse, der zylinderisch ausgebildet ist, dient dabei zur Beschleunigung des Strahlmittels. Die hohe Beschleunigung wird dadurch erzielt, daß das Strahlmittel durch günstiges Prallverhalten im Einlaufteil mit geringer Reibung den Mittelteil erreicht und der Strahl auf Grund der konvexen Gestaltung des Umlaufteiles wieder zusammengeführt wird.

Dadurch steigt der für die Beschleunigung des Strahlmittels im Auslaufteil verantwortliche Staudruck über den Wert, wie er bei Fortführung der konischen Erweiterung erreicht wird.

Ausführungsbeispiel

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll nachfolgend die Erfindung näher erläutert werden.

Die dazugehörige Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch eine Sandstrahldüse, die aus Eisen, Stahl, Wolfram, Karbid, Keramik oder einem ähnlichen Material besteht. Das Material der Sandstrahldüse ist nicht Gegenstand der Erfindung und deshalb nicht näher ausgeführt.

Die Sandstrahldüse weist eine über die gesamte Länge im Querschnitt kreisförmig ausgebildete Öffnung 1 variablen Durchmessers für den Durchlaß von Strahlmittel und gasförmigen Beschleunigungsmittel, vorzugsweise Druckluft, auf. Die Sandstrahldüse ist an einem Schlauch 10 angeschlossen, der das Strahlmittel und die Druckluft der Sandstrahldüse zuführt.

Die Öffnung 1 besteht aus einem in Strömungsrichtung von Strahlmittel und Druckluft gesehen über die Länge L verlaufenden Einlaufteil 2, einem über die Länge L_m verlaufenden Mittelteil 3 und einem über die Länge L_a verlaufenden Auslaufteil 4. Die Strömungsrichtung ist in der Zeichnung durch den dargestellten Pfeil gekennzeichnet. Wie die Zeichnung zeigt, ist der Einlaufteil 2 konvergierend gestaltet. Er weist in seiner Innenkontur einen konkaven-konvexen Kurvenverlauf 2.1; 2.2 auf, wobei die Lage des Wendepunktes 5 des Einlaufteiles 2 und die Krümmungen des konkaven-konvexen Kurvenverlaufes 2.1; 2.2 so bemessen sind, daß ein Strahlmittelteilchen, nachdem es den Einstromungsquerschnitt 6 passiert hat und sich in Richtung des engsten Querschnitts 7 bewegt, bei einer Berührung des konkaven-konvexen Kurvenverlaufes 2.1; 2.2 so abprallt, daß es unter Berücksichtigung seiner weiteren Beschleunigung ohne weitere Berührung der Innenkontur des Einlaufteiles 2 den Mittelteil 3 erreicht. Die Lage des Wendepunktes 5 des Einlaufteiles 2 ist abhängig vom Durchmesser des Schlauches 10.

Im Mittelteil 3, der im Längsschnitt zylinderisch ausgebildet ist, erfolgt eine weitere Beschleunigung des Strahlmittels.

Der sich dem Mittelteil anschließende Auslaufteil 4 ist divergierend in Strömungsrichtung ausgebildet. Die Innenkontur des Auslaufteiles 4 hat einen konvexen-konkaven Kurvenverlauf 4.1; 4.2, wobei die Lage des Wendepunktes 8 des Auslaufteiles 4 und die Krümmungen so gestaltet sind, daß bei den in der Praxis üblichen Drücken vor dem Einstromungsquerschnitt 6 zwischen 400 kPa und 600 kPa die kinetische Energie des Strahlmittels in Abhängigkeit von der Konsistenz und der Korngrößenverteilung im Vergleich zu der kinetischen Energie, die das Strahlmittel in bisher bekannten Düsen erreicht, um 160 % bis 300 % ansteigt. Der Auslaufteil 4 weist am Ende der Sandstrahldüse den Ausströmungsquerschnitt 9 auf.

Die Länge des konvexen Kurvenverlaufes 4.1 ist mit L_{a1} und die Länge des konkaven Kurvenverlaufes 4.2 des Auslaufteiles 4 ist mit L_{a2} bezeichnet.

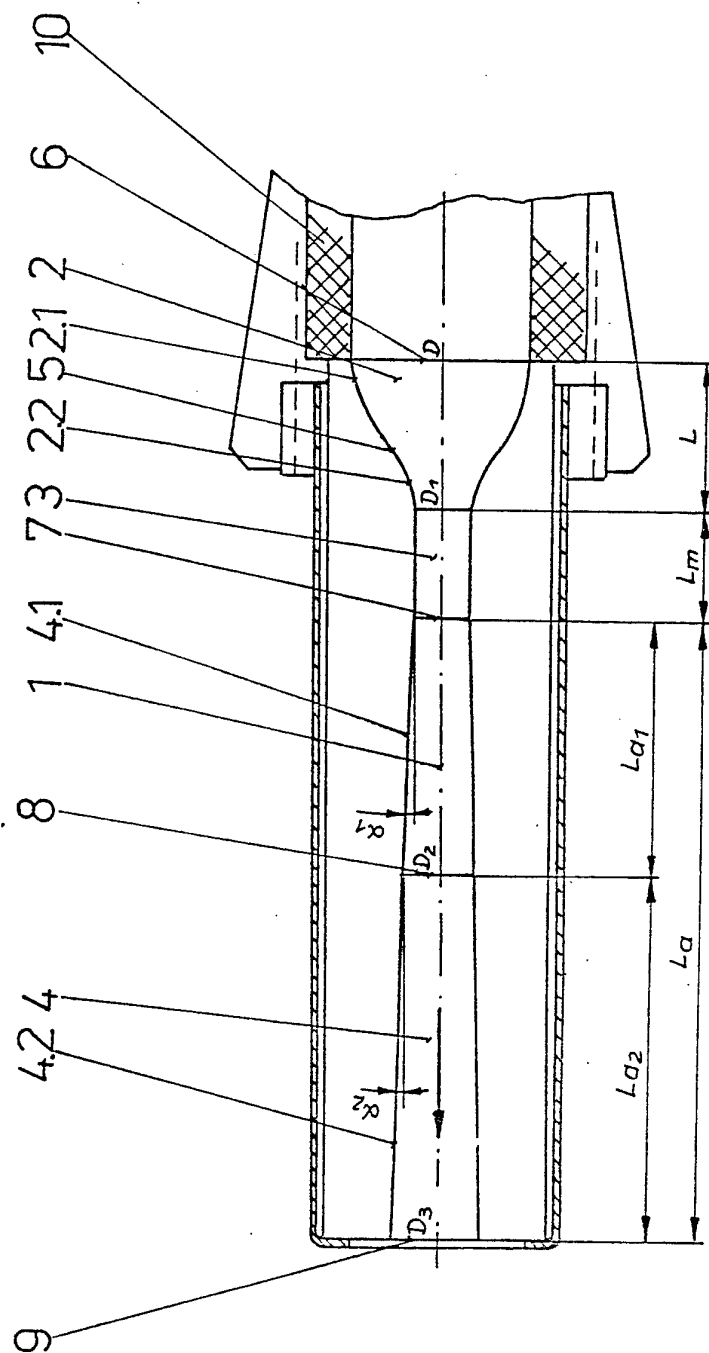
Der Winkel α_1 , der den Kurvenverlauf der Innenkontur vom Mittelteil 3 zum Auslaufteil 4 angibt, beträgt $1,8^\circ$ und der im Wendepunkt 8 des Auslaufteiles 4 dargestellte Winkel α_2 zwischen dem Übergang vom konvexen-konkaven Kurvenverlauf beträgt $1,4^\circ$.

Der Auslaufteil 4 ist so geschaltet, daß der Durchmesser D_1 kleiner ist, als der Durchmesser D_3 .

Die Länge L des Einlaufteiles 1 ist abhängig vom Durchmesser des Einstromquerschnitts 6 und vom engsten Querschnitt 7.

In Abhängigkeit vom an die Sandstrahldüse anzuschließenden Schlauch 10 hat es sich bei einem Schlauchdurchmesser von 26 bzw. 38 mm als vorteilhaft erwiesen, die Sandstrahldüse wie folgt auszugestalten, wobei die Längen und Durchmesser in mm und die Winkel in Grad angegeben sind.

Ø von 10	L	L_m	L_a	L_{a1}	L_{a2}	D	D_1	D_2	D_3	α_1	α_2
26	20,5	15	85	35	50	26	8	10,2	12,7	1,8	1,4
38	30	15	85	35	50	38	8	10,2	12,7	1,8	1,4



Zeichnung