



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 235 903 A1

4(51) F 16 J 15/40
F 16 J 15/447

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 16 J / 274 756 4	(22)	02.04.85	(44)	21.05.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Ingenieurhochschule, 8800 Zittau, Theodor-Körner-Allee 16, DD
(72)	Schubert, Werner, Prof. Dr.-Ing.; Scholz, Ingolf, DD

(54) Abdichtsystem für Wellen gegen stark schleißendes feinkörniges Schüttgut

(57) Die Erfindung betrifft ein Abdichtsystem für Wellen gegen feinkörniges, schleißfähiges, trockenes Stückgut mit stark schleißenden Eigenschaften, welches sich in einem Gehäuseraum befindet, durch welchen die Welle führt bzw. in diesem hineinragt. Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Betriebssicherheit und die Lebensdauer von Anlagen mit solchen Baugruppen und Betriebsbedingungen zu erhöhen bei gleichzeitiger Senkung des Instandhaltungs- und Wartungsaufwandes. Die Erfindung erfüllt die Aufgabe, das Eindringen von Teilen des schleißenden feinkörnigen Stückgutes in die Stopfbuchspackung mit hoher Zuverlässigkeit, bei Rotation als auch bei Stillstand der Welle, zu verhindern. Diese Bedingungen werden erreicht, durch Einblasen von Sperrgas durch rotationssymmetrisch angeordnete Düsen unmittelbar vor der Stopfbuchse sowie auf der Welle vor der Stopfbuchse angeordnete Labyrinthbuchse und eines nachgeschalteten Sperrotors, der axial parallel mit der Innenkante, der Gehäusewand abschließt.

Erfindungsbeschreibung

Titel

Abdichtungssystem für Wellen gegen stark schleißendes feinkörniges Schüttgut.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Abdichtungssystem für Wellen gegen stark schleißendes feinkörniges, trockenes, nichtklebendes Schüttgut kann überall dort eingesetzt werden, wo die auf der Welle nachgeordneten Maschinenelemente gegen Verschleiß durch Teile des feinkörnigen Schüttgutes, auch bei Vorhandensein desselben in Trägergas-Staub-Suspensionen, zu schützen sind und eine mit hoher Zuverlässigkeit zu erreichende Dichtwirkung, insbesondere bei Rotation als auch noch bei Stillstand der Welle, gegeben sein muß.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Abdichtung von Wellen gegen Trägergas-Staub-Suspensionen bzw. gegen feinkörniges Stückgut erfolgt mit herkömmlichen Stopfbuchspackungen bzw. mit verschiedenen Modifikationen von Stopfbuchspackungen. Bei der Abdichtung von Trägergas-Staub-Suspensionen wird auch Sperrgas als

Dichtstrom angewandt. Bekannt ist auch das Vorschalten von Reinigungsschnecken auf der Welle vor der Stopfbuchspackung. Eine weitere angewandte Lösung ist die Kombination von Stopfbuchspackungen mit durch Sperrgas druckbeaufschlagten Schmiermittel der Stopfbuchse.

Nachteilige Wirkungen können hierbei sein, daß das Schmiermittel (Fett) an evtl. unerwünschten Stellen zu Verklebungen führt und sich Klumpen aus Fett und Schüttgut bilden können, die den technologischen Prozeß störend beeinflussen. Nach bisherigen Erkenntnissen, die den Stand der Technik charakterisieren, ist bei Strömungsmaschinen die Labyrinthdichtung allein als bestimmendes und hinreichendes Bauelement zur Abdichtung von Gasen mit determinierter Leckmengenbegrenzung bekannt. Ein Einsatz der Labyrinthdichtung nach der erfindungsgemäßen Aufgabenstellung war nach dem Stand der Technik nicht üblich, da ein hoher Verschleiß der Stopfbuchspackung infolge feinkörnigen Schüttgutes anerkannt und in Kauf genommen wurde.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Senkung des Instandhaltungs- und Wartungsaufwandes sowie in der Erhöhung der Lebensdauer und Betriebssicherheit von Anlagen, in welchen Wellendichtungen gegen stark schleißende feinkörnige Schüttgüter Verwendung finden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Eindringen von Teilen des schleißenden feinkörnigen Stückgutes in die Stopfbuchspackung mit hoher Zuverlässigkeit, bei Rotation als auch bei Stillstand der Welle, zu verhindern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem unmittelbar vor der Stopfbuchspackung (6) durch rotationssymmetrisch angeordnete Düsen Sperrgas eingeblasen wird. Auf der Welle (1) ist eine Labyrinthbuchse (2) den Düsen nachgeschaltet und vor der Labyrinthbuchse ist auf der Welle ein Sperrmotor (3) angeordnet (Fig. 1). Die Düse (5), Fig. 1 Einzelheit "A", ist so ausgebildet, daß die Primärmenge des Sperrgases axial ausströmt und evtl. eindringenden Festkörperteilen über den letzten Drosselring der Labyrinthbuchse direkt entgegenwirkt. Durch eine radiale Düsenöffnung wird eine Sekundärmenge des Sperrgases direkt vor der Stopfbuchse eingeblasen, welche den axialen und radialen Spalt zwischen Stopfbuchse und Labyrinthbuchse spült. Dies dient zugleich der Abfuhr der Wärmeenergie, die durch Reibung zwischen Stopfbuchspackung und Welle erzeugt wurde. Die Labyrinthbuchse begrenzt die Sperrgasmenge, wobei mit 4 Drosselringen eine optimale Durchsatzmengenbegrenzung erreicht wird.

Wird die Labyrinthbuchse mit mehr als 4 Drosselringen ausgeführt, so sind die nachfolgenden Drosselringe ein weiterer Schutz gegen das Eindringen von Festkörperteilen und bei beginnendem Verschleiß wird die Schutzfunktion für einen höheren Lebensdaueranteil aufrechterhalten bei nur unwesentlicher Erhöhung des Sperrgasmengendurchsatzes. Die rotierende Labyrinthbuchse versetzt in die Labyrinthlücken eingedrungene Festkörperteilchen in Rotation, so daß diese infolge der Fliehkraft wieder nach außen geschleudert und durch das Sperrgas in Richtung des Schüttraumes (7) transportiert werden.

Der an die Labyrinthbuchse angefügte Sperrotor (3) ist am Umfang mit einer Schrägverzahnung versehen Fig. 2, derart, daß eine Überdeckung der Zähne in axialer Richtung gegeben ist. Die Schrägungsrichtung in Bezug zur Drehrichtung der Welle ist so bestimmt, daß die Förderung des Schüttgutes in Richtung Schüttraum (7) erfolgt. Die äußere Stirnfläche des Sperrotors (3) schließt in gleicher Höhe mit der Innenwand des Gehäuses ab. Durch die Verzahnung des Sperrotors in Richtung Labyrinth vordringende Festkörperteilchen werden

auf Grund der Schrägverzahnung bei Rotation sofort in den Schüttraum in axial-tangentialer Richtung zurückgeschleudert, bzw. eine Teilmenge geleitet infolge der Fliehkraftwirkung radial ab und wird durch das Sperrgas in den Schüttraum transportiert. Durch das am Sperrotor austretende, die Geschwindigkeit verzögernde Sperrgasmenge, die in axialer und tangentialer Richtung aus den Nuten des Sperrotors entweicht, entsteht eine Zirkularströmung mit radialer Expansion, welche vor dem Sperrotor ein Polster einer Gas-Staub-Suspension ergibt, die eine erste grobe Schutzwirkung gegen das Eindringen von Festkörperteilchen bildet.

Im Stillstand der Welle verhindert die am Sperrotor axiale Stirnfläche der Labyrinthbuchse sowie das strömende Sperrgas das Eindringen der Festkörperteilchen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Abdichtsystem für Wellen in der Kombination Stopfbuchspackung, Sperrgasstrom mit Düsenanordnung und -ausführung, Labyrinthdichtung und Sperrotor.

Fig. 2 Sperrotor.

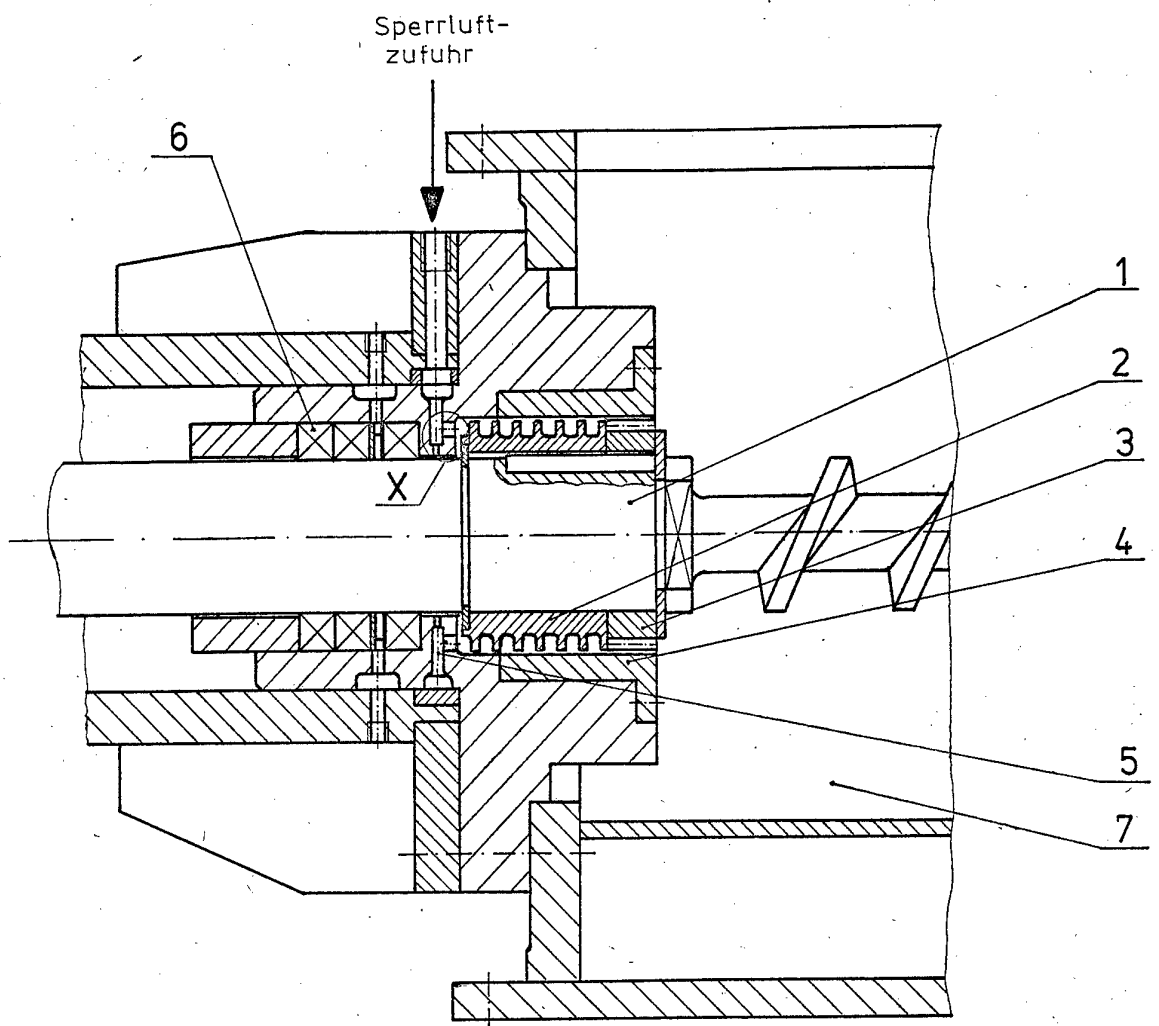
Die Figur 1 zeigt den konstruktiven Aufbau und die Anordnung der erforderlichen Bauteile für das Abdichtsystem. Auf der Welle 1 ist mit einer Wellen-Naben-Verbindung der Sperrotor (3) als erstes Dichtelement gegenüber dem Schüttraum (7) und als zweites Dichtelement die Labyrinthbuchse (2) befestigt. Durch eine kleine Spaltweite zwischen dem Außendurchmesser des Sperrotors und der Labyrinthbuchse sowie dem Innendurchmesser der Bundbuchse (4) wird eine hohe Dichtwirkung gegen das Eindringen von Festkörperteilchen erzielt. Die Dichtwirkung wird unterstützt durch

das durch das Labyrinth und dem Sperrotor strömende Sperrgas. Die unmittelbar vor der Stopfbuchse rotationssymmetrisch angeordneten Düsen für das Sperrgas zeigt in Fig. 1 die Einzelheit "A". Die Düsen verfügen über einen axialen und einen radialen Austrittsquerschnitt.

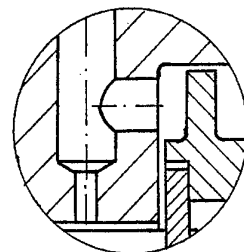
Der Sperrotor Fig. 2 ist mit einer Schrägverzahnung versehen, derart, daß sich in axialer Richtung die Zahnücken bzw. Nutquerschnitte überdecken. Die Richtung des Schrägungswinkels ist in Bezug zur Drehrichtung der Welle so gerichtet, daß eine Förderung in den Schüttraum erfolgt. Der Sperrotor hat also eine selbständige mechanische und dynamische Dichtfunktion und unterstützt die pneumatische Dichtwirkung. Zur Erhöhung des Verschleißwiderstandes sind die Oberflächen der Welle (1), des Labyrinthes (2), des Sperrotors (3) sowie der Bundbuchse (4) oberflächengehärtet.

Erfindungsansprüche

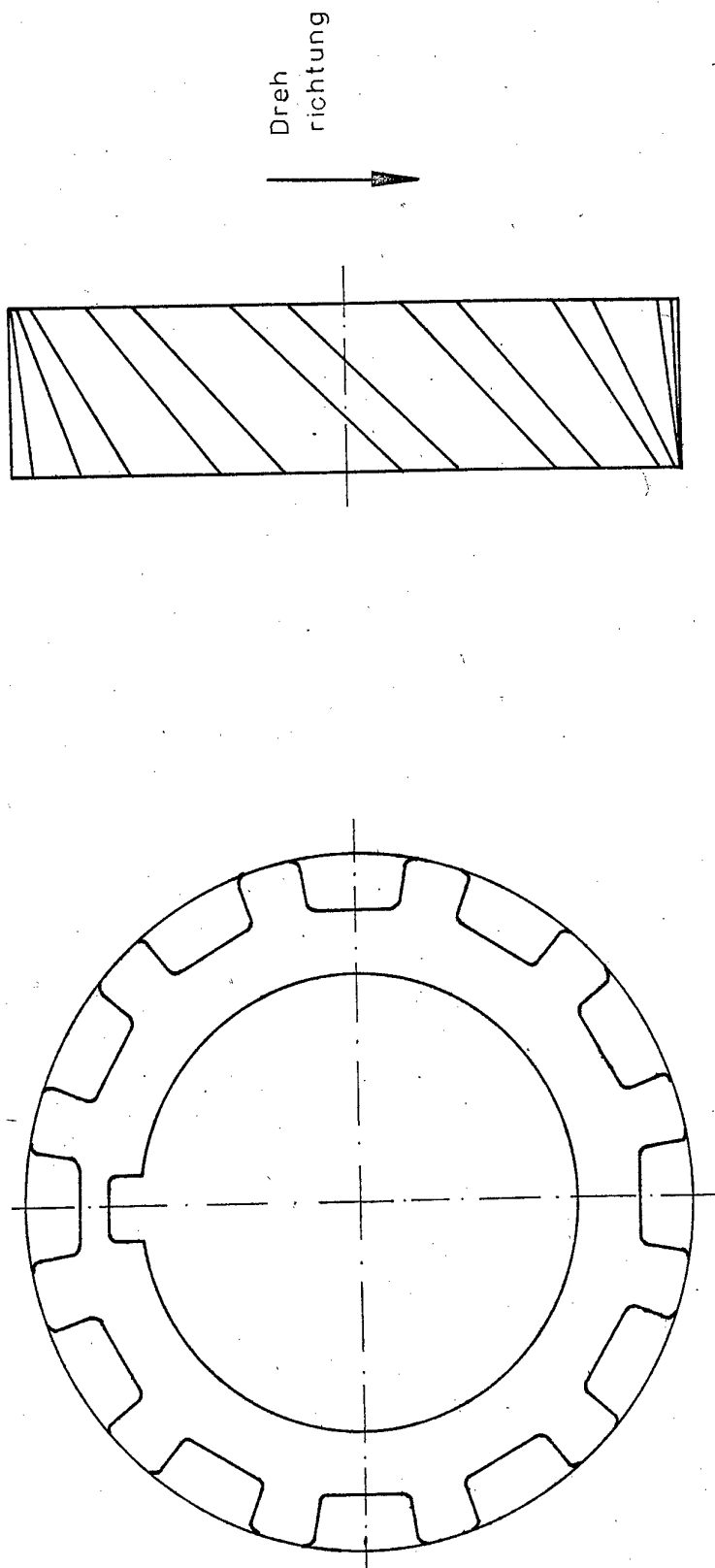
1. Abdichtsystem für Wellen gegen stark schleißendes feinkörniges Stückgut, bei welchem das äußere in der Wand sitzende Dichtelement eine Stopfbuchspackung (6) ist und hinter dieser rotationssymmetrisch um die Welle (1) Sperrdüsen (5) angeordnet sind, durch welche Sperrgas strömt und die Sperrdüse dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Primärstromdüsenöffnung in axialer Richtung und eine Sekundärstromdüsenöffnung in radialer Richtung ~~gemäß Figur 1 Einzel-~~heit "A", und auf der Welle (1) hinter der Sperrdüse (5) eine Labyrinthbuchse (2) angeordnet ist, deren Anzahl der Anzahl der Drosselringe größer ist als für eine optimale Begrenzung der Sperrgasmenge erforderlich ist sowie auf der Welle (1) zwischen dem Schüttraum (7) und der Labyrinthbuchse (2) ein Sperrotor (3) angeordnet ist, der mit der Wandfläche stirnseitig abschließt, am Umfang mit schräger oder spiralförmig verlaufender Verzahnung versehen ist, wobei eine Überdeckung der Zähne vorhanden ist und die Schrägungsrichtung in Bezug zur Drehrichtung der Welle so gewählt ist, daß eine Förderung in den Schüttraum erfolgt.



X



Figur 1



Figur 2