



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 233 619 A1

4(51) F 16 C 32/06
 F 16 C 17/10
 F 16 C 23/04
 F 16 C 33/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 16 C / 272 251 5 (22) 29.12.84 (44) 05.03.86

(71) VEB Bergmann-Borsig / Görlitzer Maschinenbau, 1106 Berlin, Kurze Straße, DD

(72) Birke, Werner, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung eines Trag- und Drucklagers

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Anordnung eines Trag- und Drucklagers in kombinierter Ausführung, vorzugsweise für mehrgehäusige Turbomaschinen. Dabei steht das Ziel, ein Lager zu schaffen, das gegenüber dem Stand der Technik wesentlich ökonomischer ist. Aufgabe ist es, bei der Anwendung einer Dreilageranordnung ein kombiniertes Lager zu entwickeln. Das wird dadurch gelöst, daß die elastisch abgestützten Lagersegmente zur Aufnahme des Axialschubes über eine Spurscheibe in beiden Richtungen zwischen dem aufgeteilten Traglager in einem kugelig gestalteten gemeinsamen Gehäusekörper integriert sind, der in einem Kugeleinsatz gelagert und mittels eines Lagerbügels mit dem Lagergehäuse verspannt wird. Fig. 1

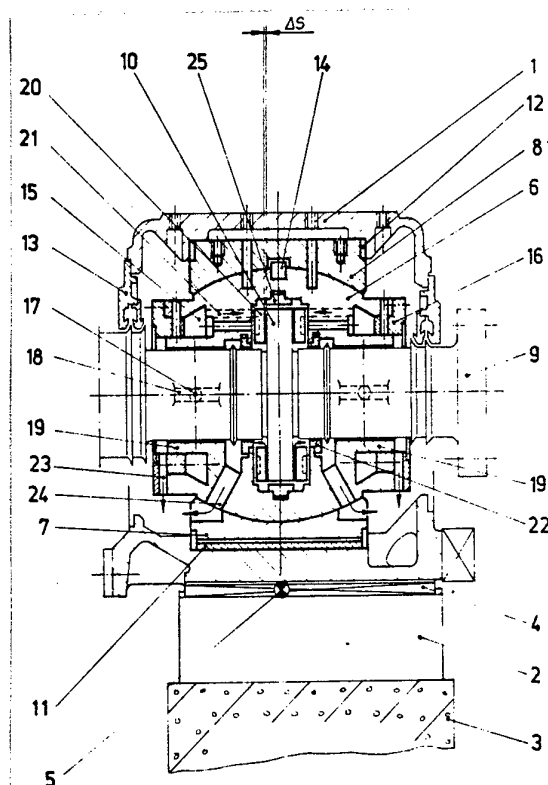


Fig. 1

Erfindungsansprüche:

1. Anordnung eines Trag- und Drucklagers in kombinierter Ausführung, vorzugsweise für mehrgehäusige Turbomaschinen, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem Lagergehäuse (1) das Axialdrucklager mit vorzugsweise schwimmenden Dichtungsringen (22), bestehend aus Spurscheibe (10) und Lagersegmenten (20), an der rotierenden Welle (9) zwischen dem aufgeteilten Traglager (19) in einem gemeinsamen kugelig gelagerten Grundkörper integriert ist und die Mitte der Spurscheibe (10) die gemeinsame Drehachse dieses kombinierten Lagers darstellt.
2. Anordnung gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Lagersegmente (20) zur elastischen und kippbeweglichen Lagerung einstellbare Scheibenfedern (26) aufweisen.
3. Anordnung gemäß Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß senkrecht zur Kippkante (31) an der Führungsfläche der Scheibenfeder (26) Stifte (27) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Anordnung eines Trag- und Drucklagers in kombinierter Ausführung, vorzugsweise für mehrgehäusige Turbomaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Kombinierte Axial-Radiallager (Kombi-Lager) sind bislang in verschiedenen Ausführungsformen zur Anwendung gelangt. So werden beispielsweise kombinierte Ausführungen verwendet, bei denen das Axialdrucklager mit einer Seite des Traglagerschalenkörpers als kombiniertes Maschinenelement verbunden ist und der Axial Schub der Turbomaschine in der Regel über die kugelige Lagerung der Traglagerschale in dem Lagergehäuse aufgenommen wird.

Von Nachteil bei dieser bekannten Ausführung ist, daß die Spurscheibe außerhalb des Drehpunktes des Kombi-Lagers liegt und eine Vermischung des aus dem Traglager austretenden erwärmten Öles mit dem Frischöl für die Drucklagerversorgung eintritt.

Gemäß einer weiteren bekannten Kombi-Lagerkonstruktion ist das Traglager zwischen zwei Spurscheiben angeordnet, damit eine Aufnahme des Axialschubes in beiden Schubrichtungen gewährleistet wird.

Bei diesem Kombi-Lager ist nachteilig, daß der Leistungsverlust, der aus dem Anteil des Rotationsverlustes (Spurscheibenverlust) im Drucklagergehäuse resultiert, erheblich vergrößert wird.

Bei anderen Lösungen sind aufwendige Abdichtungen erforderlich, was die Konstruktion kompliziert und die Baulänge insgesamt vergrößert.

Bei den genannten Ausführungen werden ferner unterschiedliche Systeme und Konstruktionen zur Vergleichmäßigung der Lastverteilung der Lagersegmente mit Kippbewegung (Mitchell-Lager) bei den Drucklagerkomponenten angewandt. Diese Lösungen weisen den Nachteil auf, daß sie konstruktiv aufwendig gestaltet und fertigungstechnologisch bei Einhaltung der notwendigen Präzision schwierig darstellbar sind.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat zum Ziel, ein Lager zu schaffen, das gegenüber dem Stand der Technik wesentlich ökonomischer ist, d. h.

- minimale Baulänge des Zwischenlagers und damit Verkürzung der Maschinenlänge,
- Verkürzung des effektiven Lagerabstandes und damit gleichzeitig Erhöhung der Schwingungsstabilität bei Maschinen mit hoher Leistungsdichte,
- Verringerung des Verkantungseinflusses der Spurscheibe durch Anordnung der Kugelkalotte in Mitte der Scheibe, d. h. die Laufflächen liegen senkrecht zur Drehachse und damit gleichzeitig parallel zu den Lagersegment-Gleitflächen,
- Variation der spezifischen Lagerbelastung durch Änderung des Breitenverhältnisses der radialen Gleitflächen in optimalen Grenzen der Tragfähigkeit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Anwendung einer Dreilageranordnung ein kombiniertes Lager zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die elastisch abgestützten Lagersegmente zur Aufnahme des Axialschubes über eine Spurscheibe in beiden Richtungen zwischen dem aufgeteilten Traglager in einem kugelig gestalteten gemeinsamen Gehäusekörper integriert sind, der in einem Kugeleinsatz gelagert und mittels eines Lagerbügels mit dem Lagergehäuse gespannt wird. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Drucklagerkomponente dieser Kombi-Ausführung erfolgt die Ölzuführung an der äußeren Peripherie der Spurscheibe, während die Abführung des Öls in Nähe der sich aus dem Öl abscheidenden Gase unmittelbar an den Stellen ihrer möglichen Anhäufung am inneren Umfang der Lagersegmente vorgesehen ist. Die Abdichtung der Welle übernehmen schwimmende Dichtungsringe, die gleichzeitig als Abflußblende ausgebildet sind. Gemäß der Ausbildung des Erfindungsgegenstandes wird dem Drucklagersystem das Schmieröl mit erhöhtem Druck zugeführt, was physikalisch das wirkungsvollste Mittel zur Unterdrückung von Wirbel- und Vakuumzonen und damit zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Ölfilms ist.

Die Vergleichmäßigung der Lastverteilung auf die Lagersegmente wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das elastische Federelement als zweifach gelagerte Scheibe mit Linienlast ausgebildet ist, wodurch gleichzeitig die Funktion als Kippsegmentlager (Mitchell-Lager) gewährleistet bleibt. Durch Drehung der Scheibe kann eine optimale Lage der Kippkante zur Gewährleistung einer maximalen Tragfähigkeit zwischen einer radialen und parallelen Anordnung zur Austrittskante des Lagersegmentes eingestellt werden. Die Scheibe besitzt ferner zwecks Sicherung gegen auftretende Belastungsspitzen und Überschreitung der Proportionalitätsgrenze des Werkstoffes eine Federungsbegrenzung für eine zulässige Durchbiegung entsprechend eines maximal möglichen Schubes auf das Lager. Die konische Führungsfläche der Scheibe vermeidet bei Ausschluß von Reibungseinflüssen ein Klemmen in der Bohrung des Lagersegmentes bei Belastung der Turbomaschine. Diese erfindungsgemäße Anordnung kann durch Austausch oder Nacharbeit der Lagersegmente ohne Umbau des Axialdrucklagers realisiert werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind mit Ausnahme der normalen

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine Trag- und Drucklageranordnung im Längsschnitt,

Fig. 2: eine Draufsicht und einen Schnitt durch das Lagersegment.

In dem Lagergehäuse 1, welches im dargestellten Beispiel über die Grundplatte 2 auf dem Fundamentriegel 3 abgestützt und mittels den Paßfedern 4 und 5 achsmittig geführt bzw. axial fixiert wird, ist der kugelig gestaltete Gründkörper 6 (Ober- und Unterteil) des Kombi-Lagers, der Kugeleinsatz 7 und der Lagerbügel 8 angeordnet. Die Ausrichtung der Welle 9 mit der gewachsenen Spurscheibe 10 erfolgt über eine Dickenveränderung der Paßplatten 11 (Anordnung im Kugeleinsatz vertikal und seitlich), die axiale Fixierung durch die in Teilfuge geteilten Paßringe 12. Die Lagereinsatzringe 13 dichten das Lagergehäuse 1 zur rotierenden Welle 9 ab, der Stift 14 sichert das Kombi-Lager gegen Verdrehen bei unsachgemäßer Montage oder havarieartigen Betriebsereignissen. Das Schmieröl gelangt über eine gemeinsame Zuführung zu den Ringkammern 15 des Kombi-Lagers, die durch die Stirnflansche 16 begrenzt werden, über die beidseitig vorhandenen Zulaufbohrungen 17 und Verteilungsnuten 18 in die Gleitflächen der Traglagerhälften 19. Ferner wird Frischöl aus diesen Ringkammern 15 den Lagersegmenten 20 über die Bohrungen 21 zwischen den Segmenten zugeführt, welches erwärmt mit Überdruck über die gleichmäßig auf den Umfang verteilten Halbrundnuten der schwimmenden Dichtungsringe 22 unter atmosphärischen Bedingungen zu den Ablaufquerschnitten 23 und 24 in den Ölabbau des Lagergehäuses 1 strömt. Der zylindrische Teil der Spurscheibe 10 ist mit einer Buchsendichtung 25 mit Gewinde und einem kleinen Ringspalt umschlossen, so daß sich eine Durchflußbewegung zwischen den Kammern des Drucklagerraumes ausbildet. Die Verlustleistung durch Reibung dieser Oberfläche wird dadurch gemindert und eine erhebliche Erwärmung des Öls im Spalt vermieden, was gleichzeitig die Wärmeabführung von der Spurscheibe 10 an das Öl verbessert.

In Fig. 2 ist das elastische Lagersegment 20 mit der Scheibenfeder 26 und dem Sicherungsstift 27 gegen Verdrehung einschließlich der üblichen Halteschraube 28, die mit dem Anschlagbund 29 die Fixierung für eine ungehinderte Kippbewegung gewährleistet, dargestellt. Die Federungsbegrenzung 30 sichert eine zulässige Durchbiegung „a“ bei Belastung des Lagers. Durch Drehung der Scheibenfeder 26 ist eine Veränderung der Lage der Kippkante 31 in hydrodynamisch zweckmäßigen Grenzen möglich.

Durch Zupaß des Steges der Kippkante 31 kann das notwendige Montagespiel „ ΔS “ zwischen der Spurscheibe 10 und den Gleitflächen der Lagersegmente 20 realisiert werden.

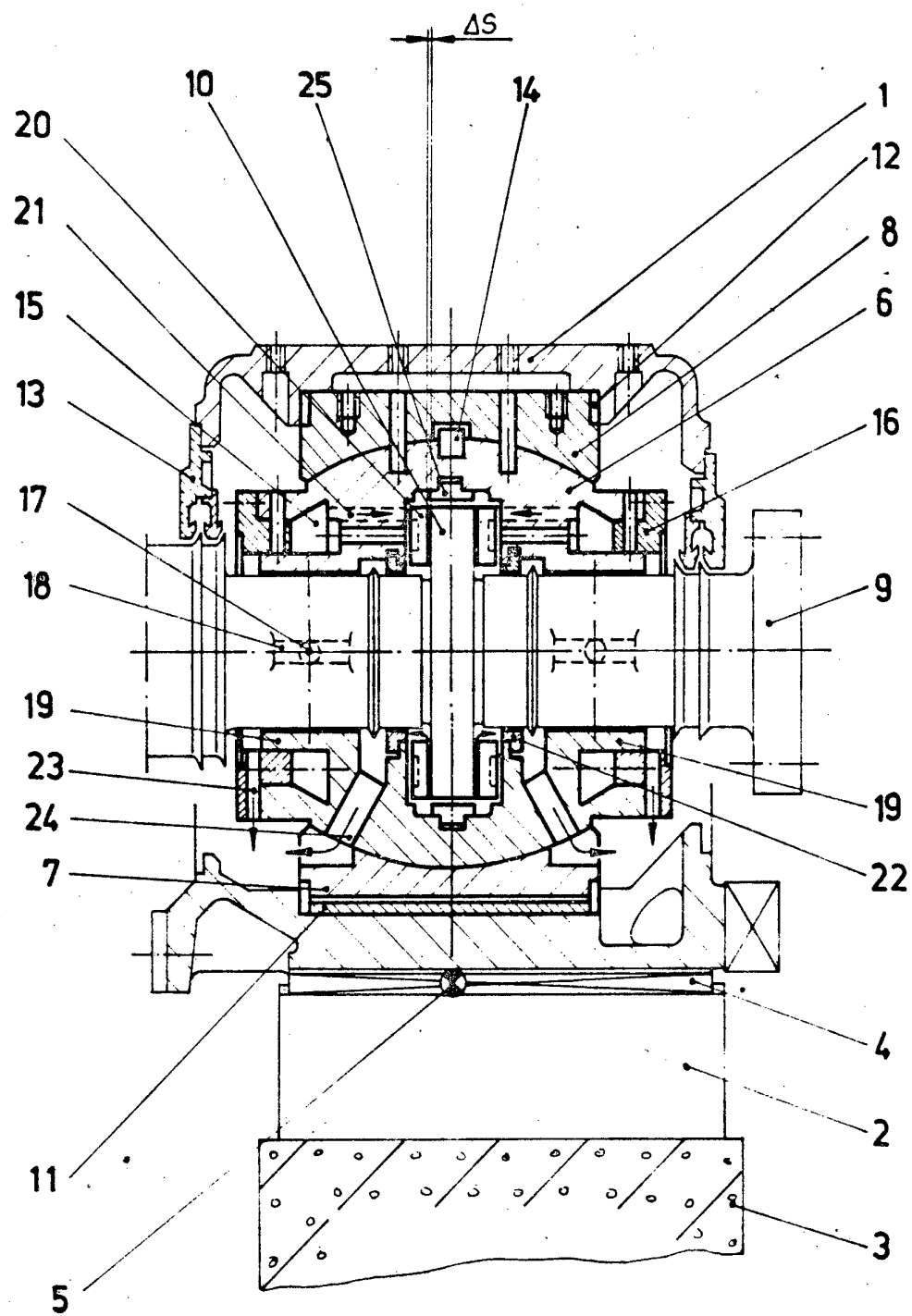


Fig. 1

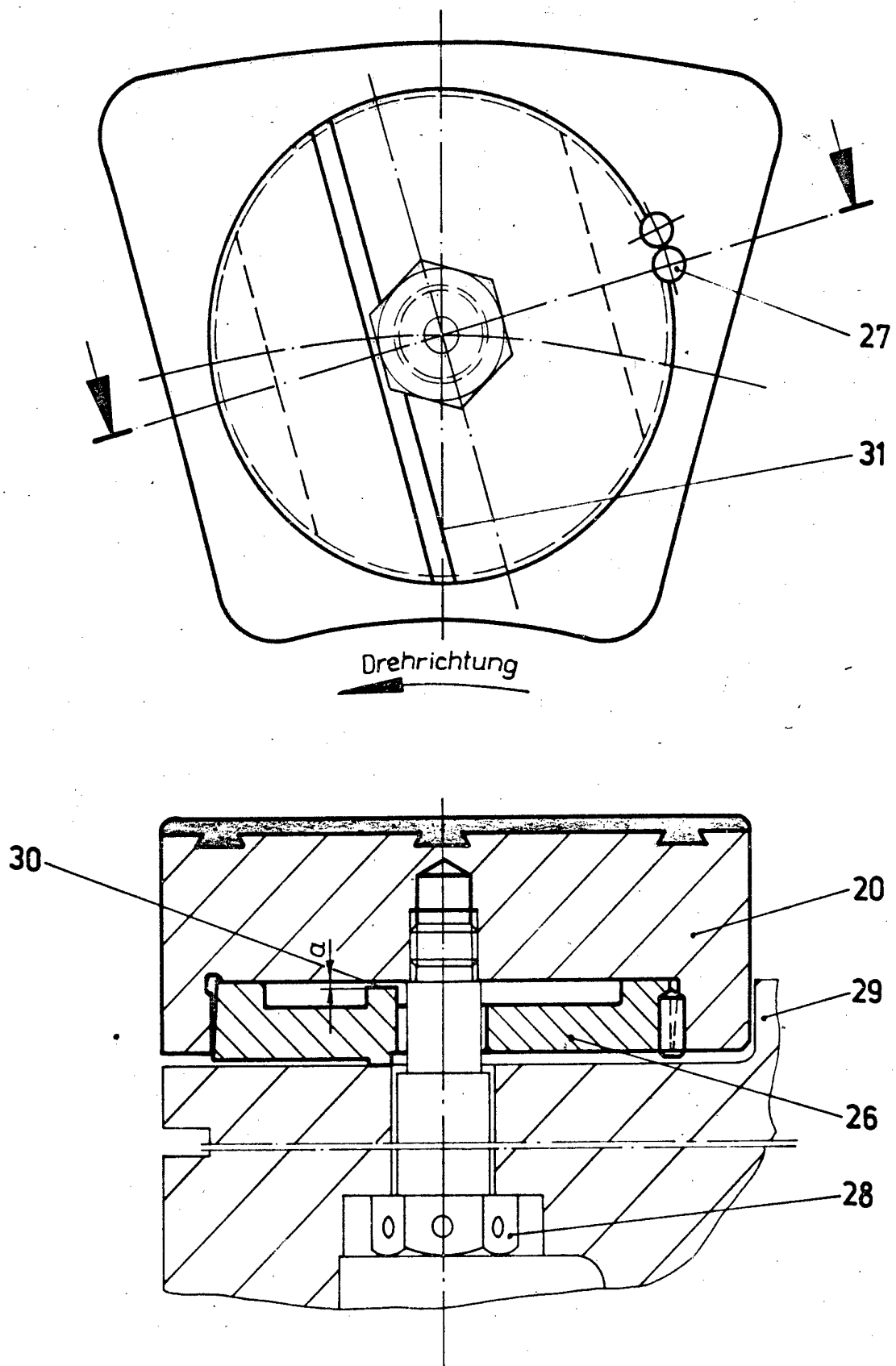


Fig. 2