

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 89116273.7

⑸ Int. Cl.⁵: **F01D 21/04 , F02C 7/00**

⑱ Anmeldetag: 04.09.89

⑳ Priorität: 06.09.88 DE 3830232

⑦ Anmelder: **MTU MOTOREN- UND
TURBINEN-UNION MÜNCHEN GMBH**
Dachauer Strasse 665 Postfach 50 06 40
D-8000 München 50(DE)

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.90 Patentblatt 90/11

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

② Erfinder: **Neubert, Horst, Dr.**
Kapellenstrasse 14
D-8025 Unterhaching(DE)

⑤ **Berstschutzring aus Faserwerkstoff.**

⑥ Ein Berstschutzring aus Faserwerkstoff weist zwei parallele Reihen von Umlenkstiften auf, zwischen denen Faserstränge zickzackartig zur Bildung eines gitterartigen Fasernetzes verlegt sind. Bei Beanspruchung wird dadurch eine reibungsarme Umlenkung der Fliehkräfte auf ein größtmögliches Faservolumen des Berstschutzringes erreicht. Hierdurch wiederum wird eine sehr leichte Ausführung des Berstschutzringes erzielt.

EP 0 358 141 A1

Berstschutzring aus Faserwerkstoff

Die Erfindung betrifft einen Berstschutzring aus Faserwerkstoff zur Verhinderung des Austretens von mit hoher kinetischer Energie aus einem Innenraum abgeschleudeter Teile durch ein Gehäuse.

Aus der DE-OS 29 50 752 ist beispielsweise ein gattungsgemäßer Berstschutzring bekannt geworden, bei dem mehrere Lagen Fasermaterials auf einem Gehäuse aufgewickelt sind. Um eine möglichst hohe Faserausnutzung zu erzielen, ist das Fasermaterial nur wenig oder überhaupt nicht mit Harzmaterial durchtränkt. Hierdurch bleibt dieses elastisch und kann sich bei Beanspruchung durch ein abgeschleudertes Teil derart dehnen, daß die gesamte kinetische Energie aufgenommen wird. Nachteilig bei dieser Ausführung wirkt sich aus, daß bei der Energieumsetzung mehr oder weniger nur der direkt von dem abgeschleuderten Teil getroffene Faserbereich an der Energieumsetzung beteiligt wird. Die nicht direkt getroffenen Fasern werden somit nur geringfügig an der Energieumsetzung beteiligt, was dazu führt, daß zur Erzielung einer hohen Rückhaltungswirkung sehr viele Faserlagen übereinander aufgewickelt sein müssen. Dies jedoch ist mit einem hohen Gewicht verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Berstschutzring zu schaffen, bei dem fast alle Faserstränge an der Energieumsetzung beteiligt sind und somit eine möglichst leichte Ausführung des Berstschutzringes erzielbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Anordnung hat den Vorteil, daß bei Auftreffen eines abgeschleuderten Teiles, beispielsweise eines Schaufelbruchstückes, aus einer Gasturbine auf einen Bereich des Berstschutzringes die getroffenen Fasern sich entlang ihrer gesamten zickzackartigen Erschreckung dehnen können. Dies wird durch die reibungsarme Kraftumlenkung an den Umlenkstiften erreicht, so daß die Faserstränge am gesamten Umfang des Berstschutzringes fast gleichmäßig belastet werden. Durch diese erhebliche Gesamtlänge jeder belasteten Faser steigt die durch den Faserstrang aufnehmbare Energie gegenüber herkömmlicher Anordnungen um ein Vielfaches. Es wird vorteilhafterweise praktisch das gesamte Fasermaterial also das gesamte Ringvolumen des Berstschutzringes in die Energieumsetzung einbezogen, wodurch die Menge des benötigten Materials und somit das Gewicht erheblich reduzierbar sind.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind die Umlenkstifte an axial außerhalb des Fasernetzes befindlichen Fixierpunkte des Gehäuses

verankert. Dies ermöglicht eine wirksame Abstützung der auf die Umlenkstifte wirkenden Kräfte, wobei die Breite des Berstschutzringes unabhängig von konstruktiv bedingten Orten der Fixierpunkte festlegbar ist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung sind die Umlenkstifte bei den Stiftrihen an zwei ortsfesten steifen Ringen angebracht. Diese sind vorzugsweise am Gehäuse angebracht. Dies ermöglichte eine einfache Befestigung des Berstschutzringes an dem Gehäuse, wobei die Reaktionskräfte der Stiftrihen dadurch auf das Gehäuse übertragbar sind, das die steifen Ringe angeschraubt oder angeschweißt sind.

Vorzugsweise sind die Umlenkstifte radial angeordnet. Dies ermöglicht die Anbringung eines Vielzahl von Umlenkstiften am Umfang und somit ein dichtgeknüpftes Fasernetz.

In weiterer Ausbildung der Erfindung umfassen die Umlenkstifte um radiale Achsen drehbar gelagerte Rollen. Dies reduziert vorteilhafterweise die Reibung bei der Umschlingung der Umlenkstifte, so daß eine noch gleichmäßigere Belastung der Faserstränge entlang ihrer gesamten Erstreckung möglich wird.

Der Winkel zwischen den Richtungen eines Faserstranges beidseitig eines Umlenkstiftes beträgt zwischen 60 und 120° . Die Größe des Umlenkwinkels ist abhängig von den auftretenden Kräften an den Stiften bzw. den Faserspannungen. Mit zunehmenden Umlenkkräften sind kleine Winkel zu wählen. Bei kleinen Umlenkwinkeln wird vorteilhafterweise ein dichtes Fasernetz erreicht und die zwischen zwei Umlenkstiften verlaufenden Fasern werden nicht durch die Krümmung des Gehäuses behindert. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Kreuzungspunkte übereinanderliegender Faserstränge miteinander verbunden. Dies kann mittels Verknotung oder mittels Verklebung der Faserstränge erfolgen. Durch diese Verbindung übereinanderliegender Faserstränge wird verhindert, daß abgeschleuderte Bruchstücke zwischen einzelnen Fasersträngen durchgleiten. Dadurch kann die Maschenweite des Fasernetzes und somit die Gesamtzahl der verwendeten Fasern reduziert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung weiter erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: Eine Ansicht eines Berstschutzringes,

Fig. 2: Eine Berstschutzringbefestigung an einem Turbinengehäuse,

Fig. 3: Eine alternative Ausführung des Berstschutzringes,

Fig. 4: Eine Ansicht in axialer Richtung des Berstschutzringes,

Fig. 5: Eine weitere Ausführungsform des Berstschutzringes in schematischer Seitenansicht,

Wie in Fig. 1 zu sehen, besteht der Berstschutzring 1 im wesentlichen aus zwei parallelen Stiftrihen 6 und 7, die aus über dem Umfang verteilten Umlenkstiften 4 und 5 aufgebaut sind. Zwischen den Stiftrihen 6 und 7 ist ein Fasernetz 8 durch eine Vielzahl von zickzackartig verlegter Faserstränge gebildet, wobei die Faserstränge 11 abwechselnd Umlenkstifte 4 und Umlenkstifte 5 umschlingen. Die Umlenkstifte 4,5 sind dabei mittels Zuggliedern 15 an Fixierpunkten 10 befestigt. Wie in Fig. 2 gezeigt, kann die Fixierung der Umlenkstifte 4, 5 an radial geteilten Gehäusen über Befestigungsschrauben 16 erfolgen. Mittels dieser Befestigungsschrauben 16 sind die aneinander liegenden Flansche 18a, b zweier Gehäuseabschnitte 19a, b verspannt. Der dargestellte Umlenkstift 5 ist in einem U-förmigen Zugglied 15 gelagert, welches wiederum über die Befestigungsschraube 16 an den Flanschen 18a, b befestigt ist. Der Umlenkstift 5 dient ferner als Achsstift für eine Rolle 14, mittels der die bei Beanspruchung des Berstschutzringes auftretenden Reibungskräfte reduzierbar sind.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform der Erfindung, wobei die beiden Stiftrihen 6 und 7 an steifen Ringen 2 und 3 angebracht sind. Die Umlenkstifte 4, 5 sind radial ausgerichtet und beispielsweise mit den Ringen 2, 3 verschweißt. Dabei können die steifen Ringe 2, 3 analog zu Fig. 2 als Flansche von Gehäuseabschnitten ausgebildet sein. Die Faserstränge 11 sind dabei an Kreuzungspunkten 9 miteinander verbunden, was mittels Verknoten, Verkleben oder anderer geeigneter Verbindungsmittel geschehen kann.

In der axialen Ansicht des Berstschutzringes 1 gemäß Fig. 4 ist die Verlegung der Faserstränge 11 zwischen Umlenkstiften 4 und 5 dargestellt. Wie erkennbar, können an einzelnen Umlenkstiften 4 mehrere Faserstränge 11 und 16 umgelenkt werden, die zu verschiedenen Umlenkstiften 5 und 17 der anderen Stiftrihe geführt sind.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 sind Ringflansche 12 eines zylindrischen Gehäuses 13 gezeigt, an denen die Umlenkstifte 4 und 5, angebracht sind. Hierdurch werden die aus konstruktiven Gründen erforderlichen Ringflansche des Gehäuses 13 vorteilhafterweise zum Zweck der Abstützung des Berstschutzringes 1 verwendet.

Teile durch ein Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß in beidseitigen Randbereichen zwei Reihen (6,7) über dem Umfang verteilter, am Gehäuse (13) angebrachter Umlenkstifte (4,5) vorgesehen sind und Faserstränge (11) unter abwechselnder reibungsarmer Umschlingung der Umlenkstifte (4,5) der beiden Stiftrihen (6,7) zur Bildung eines gitterartigen Fasernetzes (8) zwischen den Stiftrihen (6,7) verlegt sind.

2. Berstschutzring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkstifte (4,5) an axial außerhalb des Fasernetzes (8) befindlichen Fixierpunkten (10) am Gehäuse (13) verankert sind.

3. Berstschutzring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkstifte (4,5) der beiden Stiftrihen (6,7) an zwei ortsfesten, steifen Ringen (2,3) angebracht sind.

4. Berstschutzring nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkstifte (4,5) radial angeordnet sind.

5. Berstschutzring nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkstifte (4,5) um radiale Achsen drehbar gelagerte Rollen (14) umfassen.

6. Berstschutzring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen den Richtungen eines Faserstranges (11) beidseitig eines Umlenkstiftes (4) zwischen 60° und 120° beträgt.

7. Berstschutzring nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Kreuzungspunkte (9) übereinanderliegender Faserstränge (11) miteinander verbunden sind.

8. Berstschutzring nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreuzungspunkte (9) durch Verknotung der Faserstränge (11) gebildet werden.

9. Berstschutzring nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreuzungspunkte (9) durch Verkleben der Faserstränge (11) gebildet werden.

Ansprüche

1. Berstschutzring aus Faserwerkstoff zur Verhinderung des Austretens von mit hoher kinetischer Energie aus einem Innenraum abgeschleudeter

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

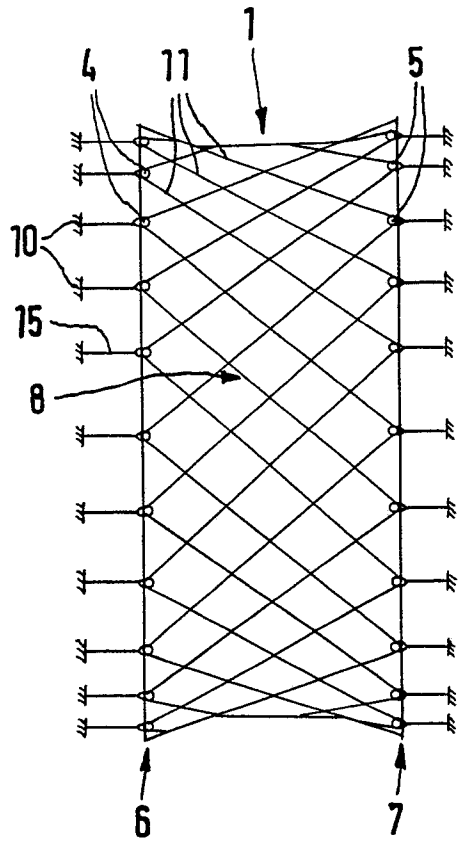


FIG. 1

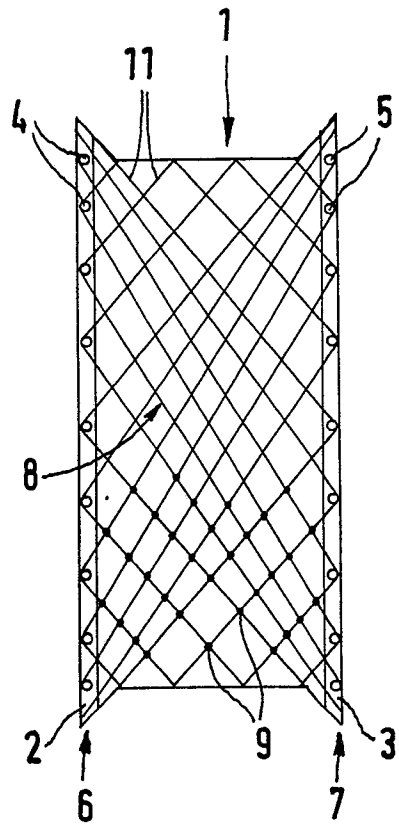


FIG. 3

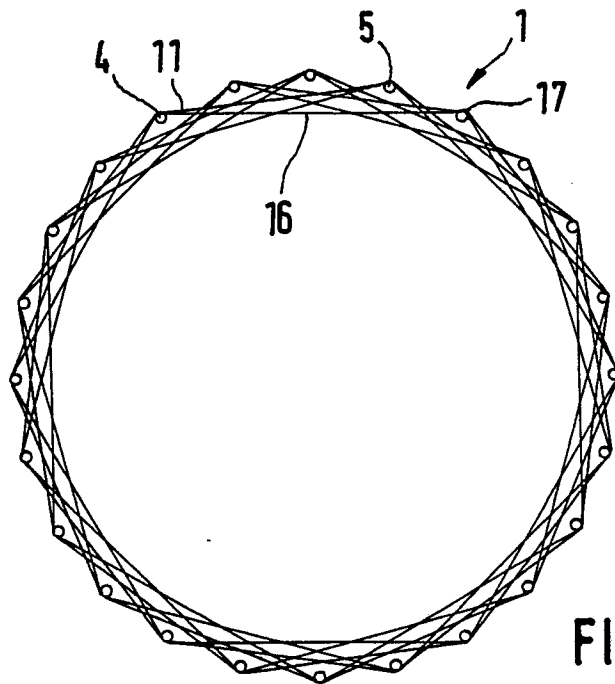


FIG. 4

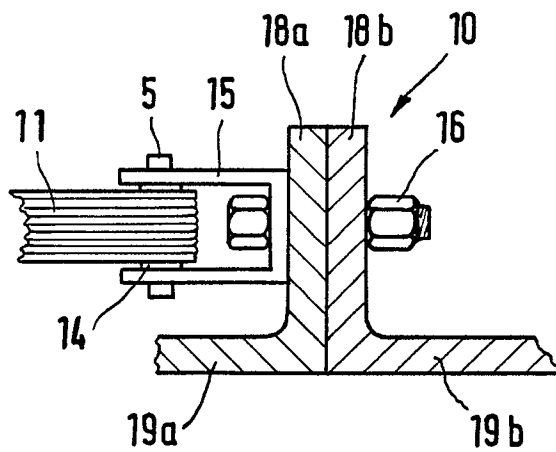


FIG. 2

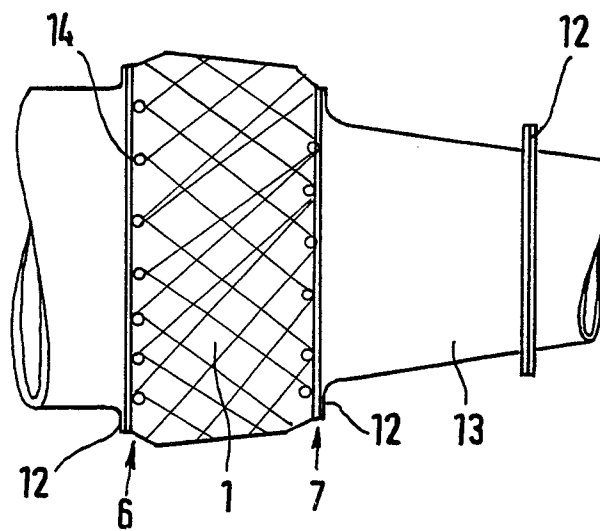


FIG. 5



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A | GB-A-2093125 (STANTON) * das ganze Dokument * --- | 1, 7, 8, 9 | F01D21/04 F02C7/00 |
| A,D | DE-A-2950752 (MILLINGTON) * Seite 7, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 29 * --- | 1, 7, 8, 9 | |
| A | US-A-3936219 (HOLMES) --- | | |
| A | US-A-3974313 (VARNELL) --- | | |
| A | GB-A-868197 (MORLEY) ----- | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | F01D F16P |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 28 NOVEMBER 1989 | Prüfer IVERUS D. |
| 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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |