



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2008 Patentblatt 2008/17

(51) Int Cl.:
G10K 11/162 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06022062.1**

(22) Anmeldetag: **20.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

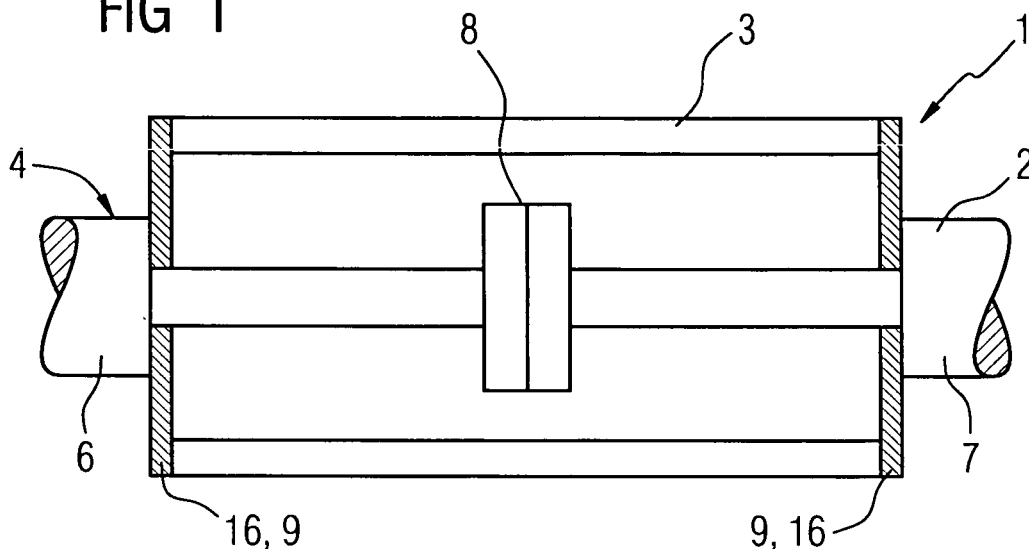
(72) Erfinder: **Seeger, Michael**
02828 Görlitz (DE)

(54) **Einsatz von Faserverbundwerkstoffen für Verschaltungen zur Reduzierung von Körperschall an die Umgebung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einhausung (1) von sich bewegenden Bauteilen (4,8). Die Einhausung (1) weist eine Verschaltung (3) auf. Die Verschaltung (3) ist aus einem Mischwerkstoff, vorzugsweise aus einem Ver-

bundwerkstoff, weiter bevorzugt aus einem Faserverbundwerkstoff gebildet.
Ziel der Erfindung ist die Reduzierung von Körperschall an die Umgebung.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einhausung von sich bewegenden Bauteilen, die eine Verschalung aufweist.

[0002] Derartige Einhausungen sind bekannt. Üblich ist bisher, sich bewegende bzw. rotierende Bauteile wie beispielsweise freie Wellen und/oder Kupplungen z.B. von Energieerzeugungsanlagen mittels Stahlverschalungen als Arbeitsschutzvorrichtungen zu umgeben, um z.B. Arbeitsschutzvorschriften gerecht zu werden, so dass Bedienpersonen der Maschine bzw. der Energieerzeugungsanlage gegen ein ungewolltes Eingreifen in den Bereich der sich rotierenden bzw. bewegenden Bauteile erfolgreich verhindert ist.

[0003] Die Verschalungen bestehen hierbei aus Stahl. Stahl ist jedoch ein relativ gutes Medium zur Weiterleitung von Schall, welcher in der beispielhaften Energieerzeugungsanlage entsteht, und mittels Körperschallausbreitung zur Welle bzw. zur Kupplung und sogar bis zur Verschalung gelangt und an der jeweiligen Oberfläche in Luftschall übergeht. In diesem Bereich von Energieerzeugungsanlagen, insbesondere in dem Bereich der Verschalungen nimmt der Mensch daher eine erhebliche Lärmbelästigung wahr. Bekannt ist daher, die Stahlverschalungen mittels schalldämpfender Mittel wie z.B. Mineralfasern, beispielsweise Steinwolle zu umgeben, so dass diese Dämmstoffe eine Schalldämmung bewirken.

[0004] Nachteilig bei dem bekannten Stand der Technik ist, dass zur Einhausung relativ großer, rotierender bzw. sich bewegender Bauteile, wie diese beispielsweise bei Energieerzeugungsanlagen vorhanden sind, entsprechend große Verschalungen eingesetzt werden müssen. Da diese aus dem bekannten Werkstoff Stahl gebildet sind, ist leicht vorstellbar, dass der Handlingsaufwand zur Montage der Verschalung erheblich ist, und nur mit Hilfsmitteln wie Kränen oder dergleichen Hebevorrichtungen zu bewerkstelligen ist. Dies ist nicht nur zeitintensiv, sondern schlägt sich auch erheblich auf die Kosten nieder, da Arbeitsmaterialien (Kräne) und Arbeitskräfte einen erheblichen Zeitaufwand damit verbringen, die Verschalung zu montieren.

[0005] Von daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Einhausung bzw. eine Verschalung mit einfachen Mitteln dahingehend zu verbessern, dass die Verschalung leichter zu montieren ist, wobei gleichzeitig eine hinreichende Schalldämmung erreicht werden soll.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Verschalung aus einem Mischwerkstoff, bevorzugt aus einem Verbundwerkstoff, weiter bevorzugt aus einem Faserverbundwerkstoff gebildet ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass heutzutage Werkstoffe bekannt sind, welche erheblich leichter sind als Stahl, so dass deren Handhabbarkeit im Vergleich zu Stahl erheblich erleichtert ist, wobei die mechanischen Eigenschaften beider Werkstoffe annähernd gleich sind. Mittels des Mischwerkstoffes, insbesondere des Faserverbundwerkstoffes wird aber gleich-

zeitig zur leichteren Handhabbarkeit gegenüber dem Werkstoff Stahl vorteilhaft eine erhebliche Reduzierung des über die Verschalung an die Umgebung übertragenen Körperschalls erreicht, wobei auf eine gesonderte Dämmungsmaßnahme verzichtet werden kann.

[0008] Der Körperschall im Sinne der Erfindung ist derjenige Schall, welcher sich in einem Festkörper, beispielsweise bis zu einer rotierenden, freien Welle und/oder einer Kupplung einer Energieerzeugungsanlage oder der Verschalung der sich bewegenden Bauteile ausbreitet. An der Bauteiloberfläche bzw. der Verschalungs Oberfläche wandelt sich der Körperschall in Luftschall um, und wird erst dann vom menschlichen Gehör wahrgenommen. Durch die im Stand der Technik bekannten Stahlverschalungen als Arbeitsschutzvorrichtung wird der entstehende Schall aber nicht gedämpft. Dies wird dagegen vorteilhaft mittels der Verwendung des Mischwerkstoffes bzw. des Faserverbundwerkstoffes für die Verschalung erreicht.

[0009] Der Mischwerkstoff bzw. der Faserverbundwerkstoff kann beispielhaft aus Glasfasern, Kohlefasern, Keramikfasern, Aramidfasern, Borfasern, Naturfasern oder zum Beispiel aus Nylonfasern gebildet sein, welche in einer geeigneten Matrix eingebettet sind. Die Herstellungsverfahren hierzu können z.B. Laminieren, Faserwickeln, Prepeg-Technologie, Harzinjektion, Vakuuminjektion oder Faserspritzen sein, um nur einige beispielhafte Herstellungsverfahren zu nennen.

[0010] Um zu erreichen, dass die verbesserte Handhabbarkeit weiter gewährleistet ist, und die eingehausten Bauteile auch nach der Montage der Verschalung, beispielsweise zu wartungszwecken noch zugänglich sind, ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Verschalung aus Elementen gebildet ist, die in der Montageposition miteinander verbindbar sind. Denkbar ist, dass die Verschalung aus zwei Halbelementen gebildet ist, die mittels Flanschverbindungen miteinander verbindbar sind. Um die eingehausten Bauteile zu warten, muß nur die jeweilige Flanschverbindung gelöst werden. Natürlich kann die Verschalung auch aus einem einzigen Element gebildet sein, welche in der Montageposition über Flanschverbindungen an geeigneten Befestigungsvorrichtungen gehalten sind. Das Element könnte dann im Querschnitt gesehen eine halbkreisförmige Ausgestaltung aufweisen. Möglich ist natürlich auch, wenn zur Bildung der Verschalung mehr als zwei Elemente vorgesehen sind, welche in der Montageposition das rotierende bzw. sich bewegende Bauteil umgeben.

[0011] Die vorteilhafte Ausführung der Verschalung aus dem bevorzugten Faserverbundwerkstoff bewirkt demnach eine Doppelfunktion. Zum einen dient die Verschalung als Arbeitsschutzvorrichtung, welche das sich bewegende Bauteil bzw. rotierende Bauteil einhaust, so dass erfolgreich ein Eingreifen oder dergleichen von Menschen in den gefährdenden Bereich verhindert ist. Zum anderen weist die Verschalung aus dem Faserverbundwerkstoff sehr gute Dämpfungseigenschaften auf, so dass eine Reduzierung des über die Verschalung an

die Umgebung übertragenen Körperschalls erreicht wird, ohne dass zusätzliche Dämpfungsmaßnahmen vorgesehen werden müssen. Weiter weist die Verschalung aus dem Faserverbundwerkstoff eine leichtere Handhabbarkeit auf, welche sich positiv auf die Montagezeit und damit auf die Montagekosten auswirkt.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen:

Fig. 1 eine Einhausung in einer ersten Ausgestaltung,

Fig. 2 die Einhausung aus Figur 1 in einem Querschnitt,

Fig. 3 eine Einhausung in einer zweiten Ausgestaltung im Querschnitt, und

Fig. 4 eine Einhausung in einer dritten Ausgestaltung im Querschnitt.

[0013] In den Unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0014] Figur 1 zeigt eine Einhausung 1 von sich bewegenden Bauteilen 2, die eine Verschalung 3 aufweist. Die Verschalung 3 ist aus einem Mischwerkstoff, vorzugsweise einem Verbundwerkstoff, weiter bevorzugt aus einem Faserverbundwerkstoff gebildet. Das sich bewegende Bauteil 2 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als rotierende, freie Welle 4 einer Energieerzeugungsanlage ausgeführt. Die rotierende, freie Welle 4 weist zwei Teilwellenstränge 6, 7 auf, welche mittels einer Kupplung 8 miteinander verbunden sind.

[0015] Die Verschalung 3 haust die rotierende Welle 4 mit ihrer Kupplung 8 ein, und ist jeweils stirnseitig geschlossen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ragen die jeweiligen Teilwellenstränge 6, 7 über den stirnseitigen Verschluss 9 aus der Einhausung 1 heraus. Denkbar ist natürlich, dass die Teilwellenstränge 6, 7 komplett eingehaust sind.

[0016] Die Verschalung 3 ist aus beispielhaft aus zwei Elementen 11, 12 gebildet, welche mittels Flanschverbindungen 13 in der Montageposition miteinander verbunden sind (Figur 2). Die beiden Elemente 11 bzw. 12 sind im Querschnitt gesehen (Figur 2) halbschalenartig ausgeführt. Zur Herstellung der Flanschverbindung 13 weisen die beiden Elemente 11 bzw. 12 an ihren freien Enden jeweils Flansche 14 auf. Die Flansche 14 können bei der Herstellung der Elemente 11 bzw. 12 direkt angeformt werden, oder nachträglich mit geeigneten Verbindungsarten mit freien Enden verbunden werden.

[0017] Natürlich können auch andere Verbindungen als die beispielhaft genannte Flanschverbindung 13 vorgesehen werden. Beispielsweise können die freien Enden miteinander verklebt werden.

[0018] Zu Wartungszwecken sind die beiden Elementen

te 11 bzw. 12 selbstverständlich voneinander lösbar.

[0019] Stirnseitig sind jeweils Abschlußwände 16 (Figur 1) angeordnet, wobei sich die Verschalung 3 in der Montageposition mittels geeigneter Mittel an der rotierenden Welle 4 abstützt. Möglich ist hier der Einsatz eines Drehlagers im Bereich der Abschlußwände 16. Die Abschlußwände 16 entsprechen dem oben genannten Verschluss 9.

[0020] In einer zweiten Ausgestaltung ist die Verschalung 3 ebenfalls aus zwei Elementen 17, 18 gebildet, die im Querschnitt gesehen aber im Wesentlichen viertelkreisartig ausgeführt sind (Figur 3). An den freien Enden sind wiederum Flansche 14 angeordnet, so dass die beiden Elemente 17, 18 sowohl miteinander als auch mit vorhandenen Aufnahmen im Bereich des einzuhausenden Bauteils 2 verbindbar sind. Natürlich ist die beispielhaft dargestellte, viertelkreisartige Ausführung der beiden Elemente 17 bzw. 18 nicht auf diese Ausführung beschränkt. Die Ausgestaltung der beiden Elemente 17 bzw. 18 kann im Querschnitt gesehen jede geeignete Ausgestaltung aufweisen. Beispielsweise können die beiden Elemente 17 bzw. 18 auch leicht s-förmig ausgeführt sein.

[0021] In Figur 4 ist eine weitere, beispielhafte Ausgestaltung der Einhausung 1 gezeigt. Die Einhausung 1 weist in diesem Ausführungsbeispiel ein einzelnes Element 19 als Verschalung 3 auf, das im Querschnitt gesehen U-förmig mit einem Basisschenkel 21 und zwei zueinander parallel verlaufenden U-Schenkeln 22 ausgeführt ist. An den freien Enden der U-Schenkel 22 sind Flansche 14 angeordnet.

[0022] Die in den Figuren 1 bis 4 beispielhaft dargestellten Verschalungen 3 eignen sich insbesondere zur Verwendung an allen sich bewegenden Bauteilen bzw. rotierenden Bauteilen die z.B. aus Arbeitsschutzgründen eingehaust werden müssen. Durch die vorteilhafte Verwendung des Faserverbundwerkstoffes zur Erstellung der Einhausung 1 bzw. der Verschalung 3 mit seinen Elementen 11, 12; 17, 18; 19 wird zudem eine Schalldämmung bzw. eine Reduzierung von über die Verschalung 3 an die Umgebung übertragenen Körperschall erreicht.

Bezugszeichenliste

[0023]

1. Einhausung
2. sich bewegendes Bauteil
3. Verschalung
4. rotierende Welle
6. Teilwellenstrang
7. Teilwellenstrang
8. Kupplung
9. Verschluss
11. Element von 3
12. Element von 3
13. Flanschverbindung
14. Flansch

- 16. Abschlusswand, entspricht 9
- 17. Element von 3
- 18. Element von 3
- 19. Element von 3
- 21. Basisschenkel 5
- 22. U-Schenkel

Patentansprüche

- 10
- 1. Einhausung von sich bewegenden Bauteilen (4,8),
die eine Verschalung (3) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschalung (3) aus einem Mischwerkstoff
gebildet ist. 15
- 2. Einhausung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschalung (3) aus einem Verbundwerk-
stoff gebildet ist. 20
- 3. Einhausung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschalung (3) aus einem Faserverbund-
werkstoff gebildet ist. 25
- 4. Einhausung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschalung (3) aus Elementen (11,12; 30
17,18; 19) gebildet ist.
- 5. Einhausung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die Verschalung (3) aus zwei Halbelementen
(11,12; 17,18) gebildet ist, die miteinander verbind-
bar sind.
- 6. Verwendung eines Faserverbundwerkstoffes für ei- 40
ne Einhausung (1) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche.

45

50

55

FIG 1

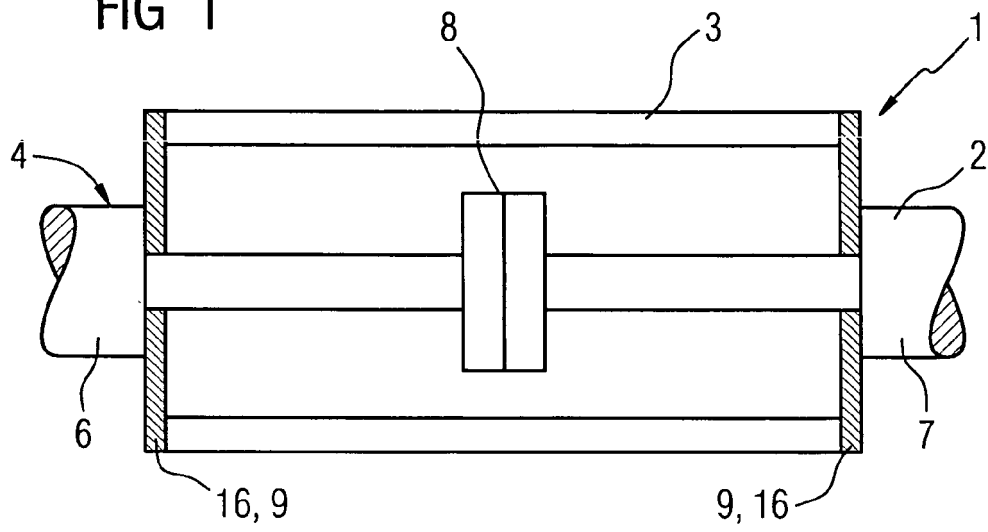


FIG 2

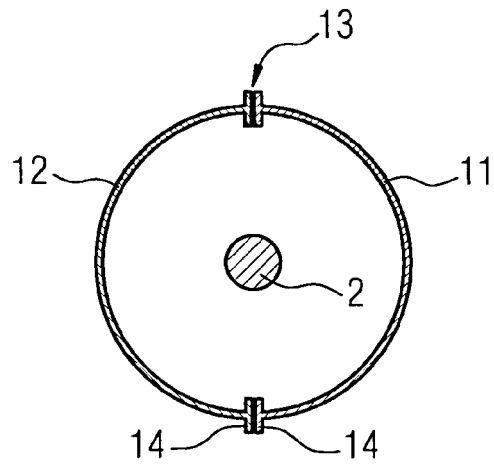


FIG 3

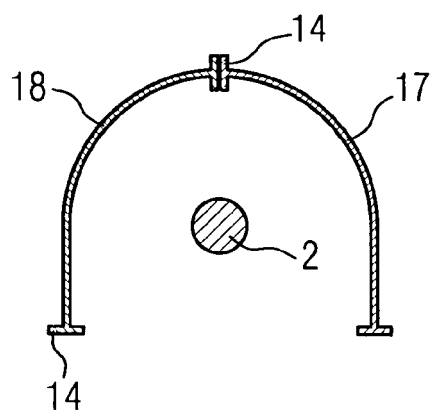
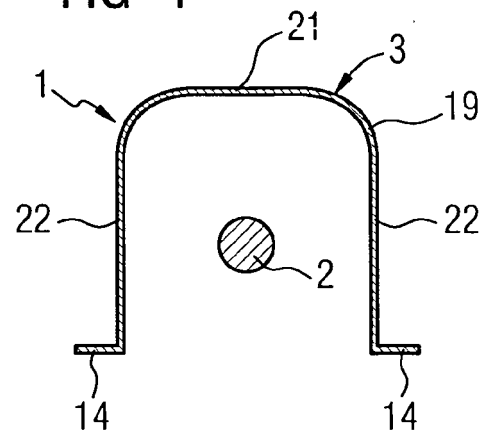


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 2062

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 422 401 A (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 26. Mai 2004 (2004-05-26) * Absatz [0016] - Absatz [0021]; Abbildung 1 *	1,2,4,5	INV. G10K11/162
X	GB 895 566 A (ISEL ISAAC SOLZMAN) 2. Mai 1962 (1962-05-02) * Seite 1, Zeile 70 - Seite 2, Zeile 30; Abbildung 1 * * Seite 3, Zeile 62 - Zeile 104; Abbildung 7 *	1-6	
X	EP 1 498 598 A (CARCOUSTICS TECH CT GMBH [DE]) 19. Januar 2005 (2005-01-19) * Absatz [0016] - Absatz [0019]; Abbildung 1 *	1-3,6	
X	US 5 365 901 A (KICZEK CASIMIR R [US]) 22. November 1994 (1994-11-22) * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 65; Abbildungen 1,7 *	1-3,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G10K F04D F02F F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. August 2007	Prüfer Häusser, Thomas
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 02 2062

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1422401	A	26-05-2004	DE	10254859 A1	03-06-2004
			US	2004163390 A1	26-08-2004

GB 895566	A	02-05-1962	KEINE		

EP 1498598	A	19-01-2005	DE	10332171 A1	17-02-2005

US 5365901	A	22-11-1994	CA	2130289 A1	16-05-1995
			EP	0657639 A2	14-06-1995
			JP	7180610 A	18-07-1995

EPO FORM P0461

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