DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 283 009 A5

5(51) H 01 B 17/42

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP H 01 B / 328 295 8	(22)	05.05.89	(44)	26.09.90

(71) siehe (73)
(72) Anderssohn, Bernd, Dipl.-Ing.; Götze, Wolfgang; Hille, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.; Kliemank, Eberhardt, Dipl.-Ing.; Liebscher, Klaus, Dipl.-Ing., DD
(73) ORGREB-Institut für Kraftwerke, Vetschau, 7544, DD

(54) Anordnung zum Verhindern von Vereisungen der Schirme senkrechter Hochspannungs-Freiluftisolatoren

(55) Hochspannungsisolator; Freiluft; Schirmisolator; Verhinderung; Vereisung; Zusatzschirm; Elastomer; Bemessung; Gestaltung; Montage; Demontage; Verschluß

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Verhindern von betriebsgefährdenden Vereisungen der Schirme senkrechter Hochspannungs-Freiluftisolatoren unter Verwendung von auf einzelnen Isolatorschirmen anbringbaren flexiblen Zusatzschirmen aus Elastomeren, die jeweils den Außenrand der Isolatorschirme überragen und zur Montage bzw. Demontage einen radialen Verschluß besitzen, bei dem die aneinanderstoßenden Kanten jedes Zusatzschirmes durch getrennte Verbindung jeder Kante mit einem Verbindungselement zusammengehalten sind. Die Größe der Zusatzschirme und ihre Abstände zueinander sind so gewählt, daß sie mindestens das Dreifache der Ausladung der Schirme beträgt, auf denen sie montiert sind. Somit kann bei Frost und natürlichen oder kühlturmbedingten Niederschlägen durch Anbringen hinreichend vieler Zusatzschirme die Summe der jeweils unterhalb der Zusatzschirme eisfrei gehaltenen Teile der Gesamtkriechüberschlagstrecke ausreichend groß gehalten werden, um Überschläge infolge Vereisung zu verhindern. Als Elastomer für die Zusatzschirme ist ein Polyurethan-Gießelastomer vorgesehen, dessen die Elastizität beeinflussenden mechanischen Kennwerte in einem Temperaturbereich von 243 K–323 K nahezu konstant sind und ein Elastizitätsmodul E > 100 MPa besitzt. Für den radialen Verschluß jedes Zusatzschirmes sind die aneinanderstoßenden Kanten mäanderförmig und ineinandergreifend mit Durchbrechungen versehen, durch die das stabförmig gestaltete Verbindungselement aus Isolierstoff zur formschlüssigen und kraftschlüssigen Kopplung der Kanten geführt ist. Fig. 1

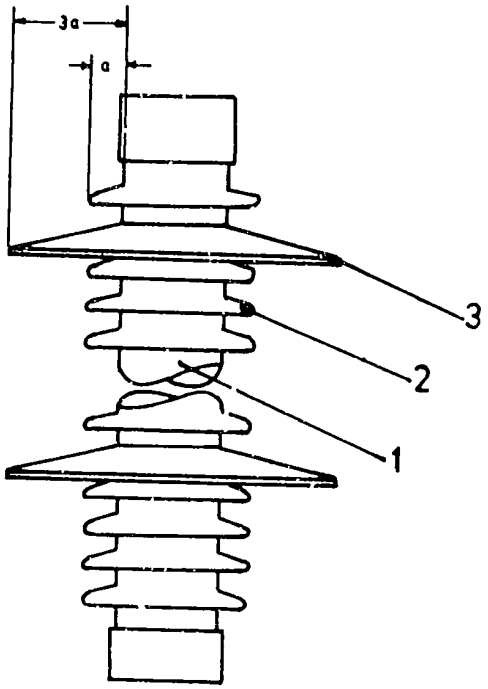


Fig.1

ISSN 0433-6461

Patentanspruch:

Anordnung zum Verhindern von betriebsgefährdenden Vereisungen der Schirme senkrechter Hochspannungs-Freiluftisolatoren unter Verwendung von auf einzelnen Isolatorschirmen anbringbaren flexiblen Zusatzschirmen aus Elastomeren, die jeweils den Außenrand der Isolatorschirme überragen und zur Montage bzw. Demontage einen radialen Verschluß besitzen, bei dem die aneinanderstoßenden Kanten jedes Zusatzschirmes durch getrennte Verbindung jeder Kante mit einem Verbindungselement zusammengehalten sind, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Größe der Zusatzschirme (3) und ihr Abstand zueinander so gewählt sind, daß ihre Breite mindestens die dreifache Ausladung der Isolatorschirme (2) beträgt und bei natürlichem Niederschlag oder Kühlturmauswurf mit einem Einfallswinkel von 45° mindestens 30% der Oberfläche des Freiluftisolators (1) bei Frost eisfrei bleiben, wobei als Elastomer für die Zusatzschirme (3) ein Polyurethan-Gießelastomer vorgesehen ist, dessen die Elastizität beeinflussenden mechanischen Kennwerte in einem Temperaturbereich von 243K bis 323K nahezu konstant sind und ein Elastizitätsmodul E > 100MPa besitzt, und für den radialen Verschluß jedes Zusatzschirmes die aneinanderstoßenden Kanten (5) mäanderförmig und ineinandergreifend mit Durchbrechungen (7) versehen sind, durch die das stabförmig gestaltete Verbindungselement (8) zur form- und kraftschlüssigen Kopplung der Kanten (5) geführt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Verhindern von Vereisungen der Schirme senkrechter Hochspannungs-Freiluftisolatoren.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Unter bestimmten territorialen und klimatischen Bedingungen können sich auf Freiluftisolatoren Eis oder Nebelfrost ablagern. Diese winterlichen Ablagerungen können wie alle anderen Fremdschichten auf Freiluftisolierungen deren Stehvermögen erheblich, unter Umständen bis unter die Betriebsspannung vermindern. Das bedeutet, daß winterliche Ablagerungen die Ursache für Fremdschichtüberschläge sein können und damit zu Ausfällen von Elektroenergieerzeugungs-, -übertragungs- und/oder -versorgungsanlagen führen. Besonders kritisch sind Eiszapfen an den Schirmaußenkanten der senkrecht angeordneten Geräte- und Leitungsisolatoren, da diese zu einer erheblichen Verkürzung der Kriechüberschlagstrecke führen. Zur Verhinderung derartiger Ausfallursachen ist es notwendig, die Freiluftisolierungen möglichst trocken, besser frei von winterlichen Ablagerungen, aber zumindest jedoch die Schirmkanten, frei von Eiszapfen zu halten.
Bekannte technische Lösungen zur Eisfreihaltung bzw. Trockenhaltung von Freiluftisolatoren sind:
- Beblasen der Isolatoren mit Warmluft (DD 116526, 138839)
- Beblasen der Isolatoren mit Kaltluft (DD 126850, DE-OS 3102613, US 4388487)
- Erwärmen der Isolatoren von innen heraus (DE 698648, DD 116526)
- Eisfreihalten der Schirmkästen mit Hilfe eines zwangsgeführten Wärmeträgers in einem an den Kanten verlegten Isolierrohr (DD 245972)

Die genannten technischen Lösungen sind unbefriedigend, da ein relativ hoher Energieeinsatz und/oder große technische Aufwendungen erforderlich sind, aber die Wirksamkeit gering ist; bisher ist kein Anwendungsfall der genannten Lösungen bekannt.
Es ist ein Hochspannungs-Freiluft-Schirmisolator bekannt, bei dem über einem Teil der Isolatorschirme räumlich getrennte Zusatzschirme aus Isolierstoff angebracht sind, die über den Rand der Isolierschirme hinausragen (DE-PS 2614760). Diese Schirme sind ausschließlich als Barrieren vorgesehen, die die Bildung von Vorentladungslichtbögen infolge von Fremdschichten oder ablaufenden Wassers beim Waschen unter Spannung verhindern bzw. zum Verlöschen bringen und damit die Überschlagsgefahr wesentlich verringern. Damit dieses Ziel erreicht wird, sind die Zusatzschirme mit Abstandshaltern versehen, durch die zwischen Isolatoroberfläche und Zusatzschirmen ein Luftspalt von etwa 5mm entsteht. Es erfolgt dadurch einerseits die Aufteilung der Entladeströme auf die Oberflächen des Isolators und der Zusatzschirme, andererseits wird im Luftspalt der Lichtbogen durch Expansionswirkung gelöscht. Zur Montage bzw. Demontage sind die Zusatzschirme jeweils mit einem radialen Verschluß versehen, so daß sie um den Isolator herumgelegt und an der aufgeschnittenen Stelle wieder verbunden werden können. Dazu werden die Kanten überlappt und mittels Befestigungsglieder verbunden, oder die aneinanderstoßenden Kanten sind durch getrennte Verbindung jeder Kante mit einem Verbindungselement zusammengehalten.
Aus der US-PS 1691330 ist es bereits bekannt, zur Verhinderung von durch Verschmutzungen bedingten Überschlägen an Isolatoren isolierende Hilfsschirme anzuordnen, und zwar einen Hilfsschirm direkt auf dem Isolatorschirm aufliegend, jedoch vom Isolatorschaft getrennt angeordnet, sowie einen weiteren Hilfsschirm, der direkt am Isolatorschaft, jedoch im Abstand zur Schirmoberfläche dieses Isolators angebracht ist. Der Hilfsschirm kann über den Isolatorschirm hinaus vordringen.
Diese Zusatzschirme sind aufgrund ihrer Gestaltung und Ausbildung nicht dafür vorgesehen und auch nicht geeignet, betriebsgefährdende Vereisungen von Isolatoren zu vermeiden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, mit relativ geringem hinreichenden Aufwand solche Vereisungen an senkrechten Freiluft-Hochspannungsisolatoren zu vermeiden, die zu betriebsgefährdenden Überschlägen führen können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Erfüllung der Zielstellung auf den Schirmen des Isolators derart ausgebildete und bemessene Zusatzschirme aus isolierendem Kunststoff anzubringen, die eine durchgängige Vereisung der Isolatorschirme entlang des Fadenweges im notwendigen und hinreichenden Maße verhindern, aber fest und elastisch genug sind, um Eisansatz an sich selbst sowie die beim Reinigen des Isolators mittels starker Wasserstrahlen und/oder die beim Entfernen von Eisablagerungen mittels mechanischer Hilfsmittel auftretenden Belastungen schadlos zu überstehen. Da die Anbringung der Zusatzschirme nur im Winterbetrieb notwendig ist, besteht die Aufgabe zugleich darin, diese mit einem Verschluß zu versehen, der einerseits eine schnelle und einfache Montage und Demontage erlaubt, aber andererseits auch die mechanischen Erfordernisse erfüllt. Es wird dabei von auf einzelnen Isolatorschirmen anbringbaren flexiblen Zusatzschirmen aus Kunststoff-Elastomeren ausgegangen, die zur Montage und Demontage einen radialen Verschluß besitzen, bei dem die aneinanderstoßenden Kanten durch getrennte Verbindung jeder Kante mit einem Verbindungselement zusammengehalten sind.
Erfindungsgemäß wird die Größe der Schirme so gewählt, daß sie mindestens das Dreifache der Isolatorschirmausladung beträgt, auf denen sie montiert sind. Somit kann bei Frost und natürlichen oder kühlturmbedingten Niederschlägen durch Anbringen hinreichend vieler Zusatzschirme die Summe der jeweils unterhalb der Zusatzschirme eisfrei gehaltenen Teile der Gesamtkriechüberschlagstrecke ausreichend groß gehalten werden, um Überschläge infolge Vereisung zu verhindern.
Als Elastomer für die Zusatzschirme ist ein Polyurethan-Gießelastomer vorgesehen, dessen die Elastizität beeinflussenden mechanischen Kennwerte in einem Temperaturbereich von 243K bis 323K nahezu konstant sind und ein Elastizitätsmodul $E > 100\,MPa$ besitzt. Für den radialen Verschluß jedes Zusatzschirmes sind die aneinanderstoßenden Kanten mäanderförmig und ineinandergreifend mit Durchbrechungen versehen, durch die das stabförmig gestaltete Verbindungselement aus Isolierstoff zur formschlüssigen und kraftschlüssigen Kopplung der Kanten geführt ist.
Die Lösung hat den Vorteil des relativ geringen Aufwandes. Mit Hilfe jeweils eines Zusatzschirmes werden zwei bis drei darunterliegende Isolatorschirme eisfrei gehalten, so daß durchgängig Vereisungen entlang des Fadenweges für Entladungen und Überschläge vermieden werden.
Es sind zwar Isolatoren bekannt, bei denen benachbarte Schirme über die ganze oder wenigstens den größten Teil der Länge des Isolators unterschiedliche Durchmesser haben (CH 499182), jedoch besitzen diese ein überaus schlechtes Selbstreinigungsverhalten, so daß sie für den Einsatz in Verschmutzungsgebieten, z.B. in der Nähe von Kohlekraftwerken, nicht geeignet sind. Sie sind außerdem aufwendig in der Herstellung.
Die Erfindung hat den Vorteil, daß die Zusatzschirme an vorhandenen Isolatoren ausschließlich für den Winterbetrieb anbringbar sind. Die Zusatzschirme sind elastisch aber formstabil; da sie bei den relativ großen Abmessungen relativ große Kräfte aufzunehmen haben, trägt der radiale Verschluß nach der Erfindung im besonderen Maße dazu bei, die tangential angreifenden Kräfte über die Schirmbreite ungestört zu übertragen.

Ausführungsbeispiel

Die nähere Erläuterung erfolgt anhand von Zeichnungen, die die Ausbildung der Zusatzschirme verdeutlichen.
Es zeigen:

Fig. 1: einen senkrechten Freiluftisolator, der mit Zusatzschirmen ausgerüstet ist,
Fig. 2: den Grundriß eines Zusatzschirmes vor der Montage und
Fig. 3: den radialen Verschluß der Kanten des Zusatzschirmes nach der Montage.

Gemäß Figur 1 sind über die Höhe des Isolators 1 verteilt auf einigen seiner Schirme 2 Zusatzschirme 3 angebracht, deren Ausladung mindestens dreimal so groß wie die der Isolatorschirme 2 ist (3a/a). Für einen festen konzentrierten Sitz hat die Innenkante der Zusatzschirme 3 in bekannter Weise nach innen weisende Zungen 4, die den Zusatzschirm 3 bei der Montage gegen den Strunk des Isolators 1 abstützen.
Der Zusatzschirm 3 ist mit einem radialen Verschluß versehen, bei dem die aneinanderstoßenden Kanten 5 mäanderförmig ausgebildet sind (Fig. 2).
Die ineinandergreifenden Vorsprünge 6 besitzen Durchbrechungen 7, die nach der Montage des Zusatzschirmes 3 fluchtend hintereinanderliegen. Durch diese Durchbrechungen 7 wird dann gemäß Figur 3 ein Isolierstab 8 als Verbindungselement geführt, so daß ein form- und kraftschlüssiger, scharnierähnlicher, flexibler, sicherer Verschluß gegeben ist, mit dem es gelingt, die radiale Verteilung der im Zusatzschirm 3 wirkenden Tangentialkräfte durch das Verschlußsystem nicht zu beeinträchtigen.

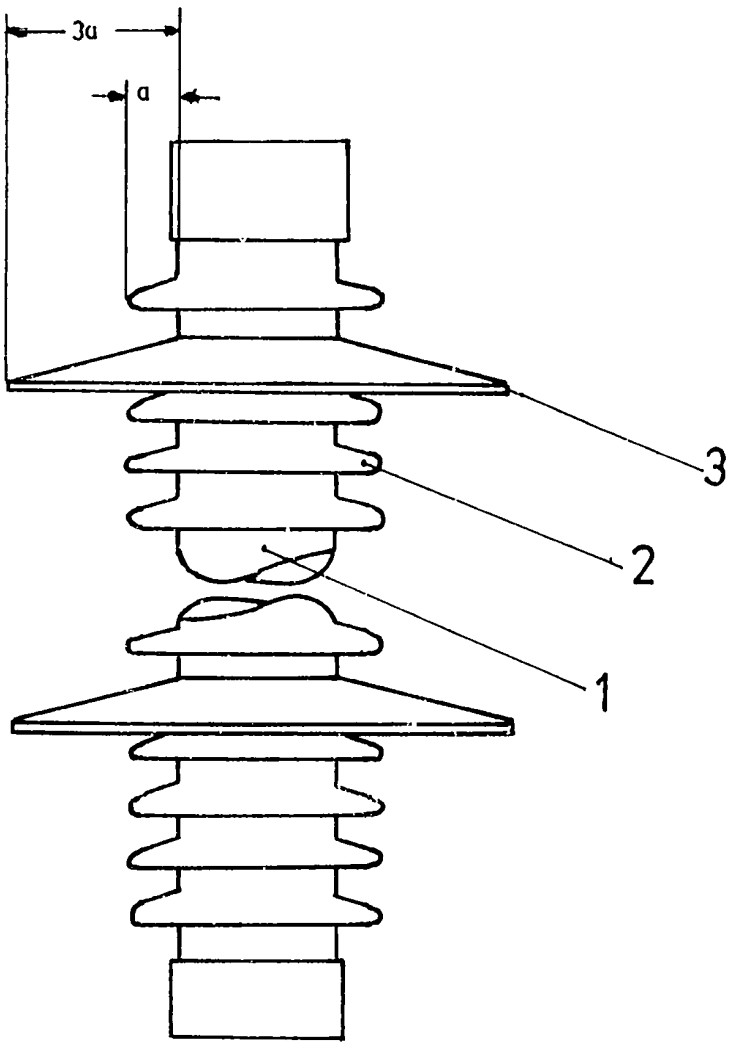


Fig.1

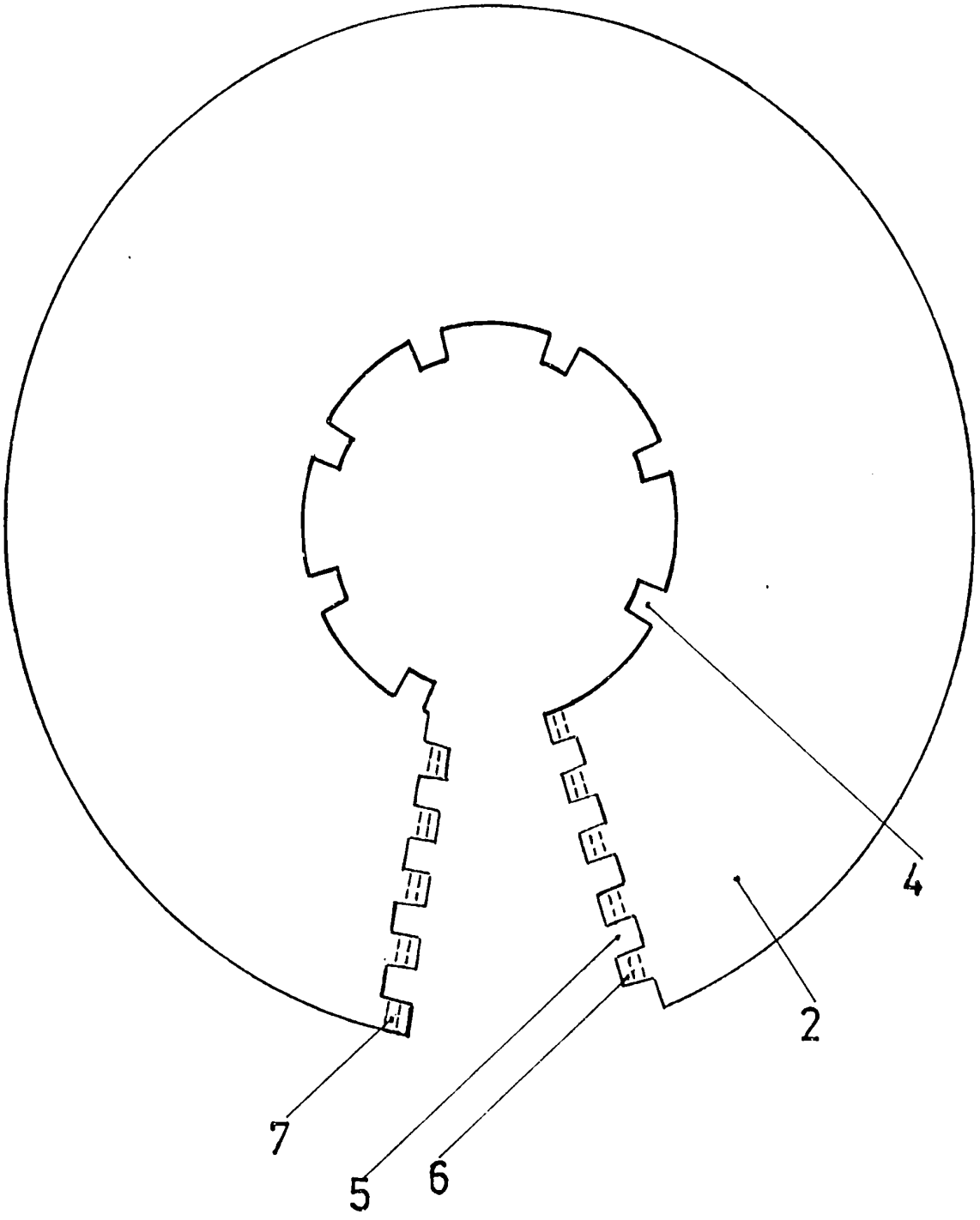


Fig.2

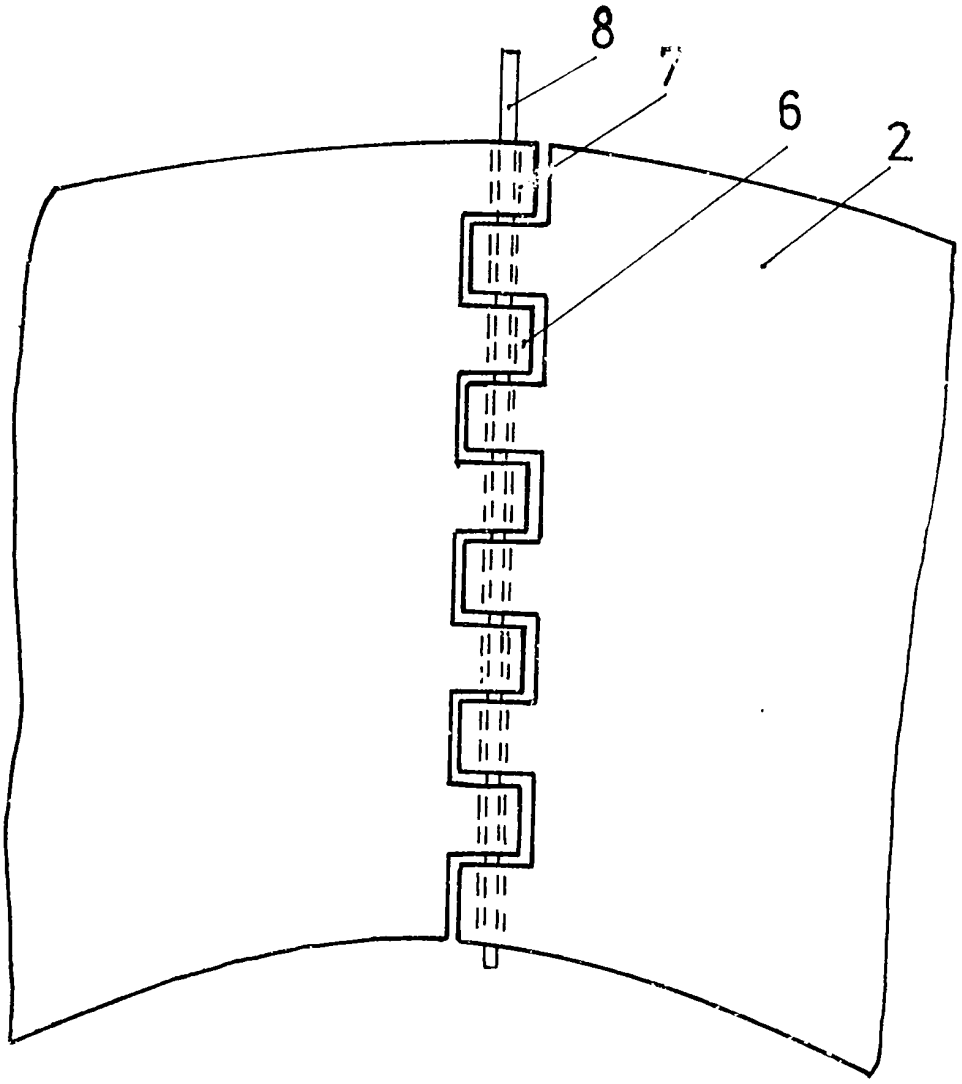


Fig.3