



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

617 259

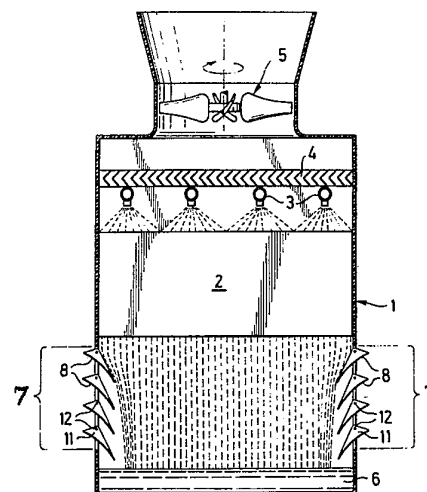
<p>21 Gesuchsnummer: 3552/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 22.03.1977</p> <p>24 Patent erteilt: 14.05.1980</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 14.05.1980</p>	<p>73 Inhaber: Sulzer-Escher Wyss GmbH, Lindau/Bodensee (DE)</p> <p>72 Erfinder: Peter Borsutzki, Wasserburg (DE)</p> <p>74 Vertreter: Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur</p>
--	---

54 Saugbelüfteter Kühlturm.

57 Der saugbelüftete Nasskühlturm (1) weist einen aus Rieselflächen bestehenden Kühleinbau (2), eine oberhalb des Kühleinbaus (2) angeordnete Wasseraufgabeeinrichtung (3), einen im oberen Teil des Nasskühlturmes (1) angeordneten Axialventilator (5) und ein im unteren Teil sich befindendes Auffangbecken (6) für rückgekühltes Wasser auf. Der Nasskühlturm (1) besitzt ferner einen quadratischen Querschnitt mit zwei, in gegenüberliegenden Wänden angeordneten, rechteckigen Ansaugöffnungen (7), in denen in Bügel (11) eingespannte, plattenförmige Jalousieelemente (8) abstandsweise, pendelartig an Lagerstangen (12) aufgehängt sind. In der Ruhelage sind zwischen den einzelnen Jalousieelementen (8) offene Spalte vorhanden.

Im Betriebszustand wird vom Ventilator (5) Luft im Gegenstrom zum Wasser durch den Kühlturm (1) gesaugt. Hierbei werden die Jalousieelemente (8) von der durchströmenden Ansaugluft angehoben und der Lufteintrittsquerschnitt wird vergrößert.

Der Vorteil der Vorrichtung besteht in einer selbsttätigen Vergrößerung oder Verkleinerung des Lufteintrittsquerschnittes je nach Strömungsrichtung und -geschwindigkeit der Luft ohne eine mechanische Antriebseinrichtung. Ausserdem gibt eine derartige Lufteintrittsjalousie auch in ihrer Ruhelage einen ausreichend grossen Lufteintrittsquerschnitt frei.



PATENTANSPRÜCHE

1. Saugbelüfteter Kühlraum, welcher in der Kühlturmwan-
dung mindestens zwei Ansaugöffnungen für die Luft aufweist,
welche den Kühlturm im Gegenstrom zu Wasser durchströmt,
wobei in den Ansaugöffnungen abstandsweise übereinander
Jalousieelemente schwenkbar angeordnet sind, dadurch
gekennzeichnet, dass die plattenförmigen Jalousieelemente (8)
um eine zu ihrer Längserstreckung parallele Achse (12, 12', 12'')
schwenkbar aufgehängt sind, und dass die Schwenkachse der-
art relativ zur Schwerpunktachse dieser Jalousieelemente (8)
gewählt ist, dass die Elemente in der Ruhelage eine Schräglage
einnehmen, wobei bei der durch den Ventilator (5) erzwungenen
Strömung die zwischen einzelnen Elementen (8) vorhande-
nen Spalten sich über die Ansaugöffnungen (7) vergrößern.

2. Saugbelüfteter Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Elemente (8) von zwei gegenüberlie-
genden Ansaugöffnungen (7) in bezug auf die Mittelachse des
Kühlturmes (1) eine Schräglage einnehmen.

3. Saugbelüfteter Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die aus ebenen Platten bestehenden
Jalousieelemente (8) in Aussparungen (11a) von mehreren
Trägerelementen (11) derart eingespannt sind, dass sie in die-
sem Zustand ein gekrümmtes Profil aufweisen.

4. Saugbelüfteter Kühlturm nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, dass die Trägerelemente als Bügel (11) ausge-
bildet sind, welche in ihrem oberen Teil eine Ausnehmung (13)
zur Aufnahme einer Lagerstange (12) aufweisen.

5. Saugbelüfteter Kühlturm nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, dass nur in den gegenüberliegenden Randzonen
jeder Ansaugöffnung (7) als Bügel (11) ausgebildete Träger-
elemente angeordnet sind, welche in ihrem oberen Teil eine
Ausnehmung (13) zur Aufnahme jeweils einer Lagerstange (12',
12'') aufweisen, und dass zwischen den Bügeln (11) Spannele-
mente (14) zur Erreichung der Plattenkrümmung angeordnet
sind.

Die Erfindung betrifft einen saugbelüfteten Kühlturm, wel-
cher in der Kühlturmwan-
dung mindestens zwei Ansaugöffnun-
gen für die Luft aufweist, welche den Kühlturm im Gegenstrom
zu Wasser durchströmt, wobei in den Ansaugöffnungen
abstandsweise übereinander Jalousieelemente schwenkbar
angeordnet sind.

Bei derartigen Kühltürmen sind meistens mindestens zwei
gegenüberliegende Ansaugöffnungen mit schräggestellten
Jalousieelementen üblicherweise im unteren Teil der Seiten-
wände von saugbelüfteten Kühltürmen angeordnet und dienen
dazu, die angesaugte Aussenluft in den Kühlturm zu führen, wo
sie dann umgelenkt wird. Diese Jalousien verringern die Wind-
energie durch Umlenkung bzw. Querschnittverringerung der
Ansaugöffnungen.

Ausserdem wird durch die Jalousieelemente verhindert,
dass mit der Luft Blätter und dergleichen in den Kühlturmin-
nenraum eindringen können. Weiterhin wird mit Hilfe von
schräggestellten Jalousieelementen bei der Verwendung bei
sogenannten Nasskühltürmen Spritzwasser wieder in das
Innere des Kühlturmes zurückgeführt.

Es ist bekannt, bei Kühltürmen feststehende Lufteintrittsja-
lousien einzusetzen, die jedoch nur einen Kompromiss zwi-
schen Strömungswiderstand und im Falle von Nasskühltürmen
ausgetragener Wassermenge erreichen können.

In der Klimatechnik sind Jalousien mit selbsttätig bewegli-
chen Klappen bekannt. Diese sind meistens direkt an Ventila-
toren, wo hohe Druckunterschiede bzw. Strömungsgeschwindig-
keiten herrschen, angeordnet. Für niedrige Strömungsge-

schwindigkeiten sind sie sehr aufwendig mit Gegengewichten
ausgeführt. Ausserdem haben diese Jalousien die Aufgabe, in
ihrer Ruhestellung eine geschlossene Wand zu bilden.

Im Winter würde die Funktion dieser Jalousien bei Anwen-
5 dung auf Kühltürme durch Eisansatz so stark beeinträchtigt,
dass der Kühlturm seine Aufgabe nicht mehr erfüllen könnte.

Der Erfindung liegt gegenüber den bekannten Ausfüh-
rungsformen von Luftansaugvorrichtungen die Aufgabe
zugrunde, diese so zu gestalten, dass die Strömungswiderstände
im Luftansaugbereich so klein wie möglich gehalten werden
und der vorhandene Einströmquerschnitt optimal ausgenützt
wird.

Dieses trifft sowohl für Trockenkühltürme als auch für
Nasskühltürme zu. Bei letzteren soll ausserdem bei Windein-
fluss ein Wasseraustritt zuverlässig und wirksam verhindert
werden. Da diese gegensätzlichen Forderungen nur durch eine
bewegliche, den Betriebsverhältnissen angepasste Vorrichtung
erfüllt werden können, tritt noch eine weitere Bedingung auf:

Die Vorrichtung darf zwar bei längerem Betrieb durch
20 Schmutz oder durch Eisansatz im Winter an Beweglichkeit
eine Einbusse erleiden, aber nicht den Luftzutritt völlig verhin-
dern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass
die plattenförmigen Jalousieelemente um eine zu ihrer Längs-
erstreckung parallele Achse schwenkbar aufgehängt sind, und
dass die Schwenkachse derart relativ zur Schwerpunktachse
dieser Jalousieelemente gewählt ist, dass die Elemente in der
Ruhelage eine Schräglage einnehmen, wobei bei der durch den
Ventilator erzwungenen Strömung die zwischen einzelnen Ele-
menten vorhandenen Spalten sich über die Ansaugöffnungen
vergrößern.

Bei Anordnung von zwei gegenüberliegenden Ansaugöff-
nungen kann die Vorrichtung vorteilhaft so ausgebildet sein,
dass die Elemente von den beiden Ansaugöffnungen in Bezug
auf die Mittelachse des Kühlturmes in der Ruhelage und bei
Betrieb ohne Windbelastung eine symmetrische Schräglage
einnehmen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung kann
darin bestehen, dass die aus ebenen Platten bestehenden Jalo-
sievelemente in Aussparungen von mehreren Trägerelementen
derart eingespannt sind, dass sie in diesem Zustand ein
gekrümmtes Profil aufweisen.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht es, dass je
nach Strömungsrichtung und -geschwindigkeit der Luftansaug-
querschnitt der Vorrichtung selbsttätig ohne mechanischen
Antrieb durch die Luftbewegung selbst vergrößert oder ver-
kleinert wird. Hierdurch entsteht eine bewegliche Lufteintritts-
jalousie, die auch in ihrer Ruhelage einen ausreichend grossen
Lufteintrittsquerschnitt frei gibt.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung können
darin bestehen, dass die Trägerelemente als Bügel ausgebildet
sind, welche in ihrem oberen Teil eine Ausnehmung zur Auf-
nahme einer Lagerstange aufweisen oder dass nur in den
gegenüberliegenden Randzonen der Ansaugöffnungen als
Bügel ausgebildete Trägerelemente angeordnet sind, welche
in ihrem oberen Teil eine Ausnehmung zur Aufnahme jeweils
einer Lagerstange aufweisen, und dass zwischen den Bügeln
Spannelemente zur Erreichung der Plattenkrümmung angeord-
net sind.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen weiterhin
insbesondere darin, dass die Luft nahezu ungehindert in den
Kühlturm einströmen kann und somit gegenüber herkömmli-
chen Ausführungen ein grösserer Luftdurchsatz bei gleicher
Ventilatorenergie erreicht wird.

Die zum Anheben bzw. Schweben der Elemente erforderli-
chen Luftkräfte sind gering, weil die pendelähnliche Aufhän-
gung und die günstige Ausgangslage nur einen verhältnismäs-
sig kleinen Auslenkungswinkel aus der Ruhelage erfordert, um

eine widerstandsarme Lage der Elemente im Luftstrom zu erreichen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

In Fig. 1 ist in einem Längsschnitt ein Nasskühlturm mit Wasserberieselung ohne Luftbewegung, d. h. im Ruhezustand, in Fig. 2 der Nasskühlturm mit Wasserberieselung und Luftbewegung durch den Ventilator und

in Fig. 3 der Nasskühlturm mit Wasserberieselung und Luftbewegung durch den Ventilator und Windbelastung dargestellt.

Die Fig. 4 und 5 zeigen in perspektivischer Darstellung Ausführungsformen von Jalousieelementen mit Trägerelementen und Lagerstangen, während

Fig. 6 einen Querschnitt durch ein Jalousieelement mit einem Trägerelement zeigt.

Die Fig. 1, 2 und 3 zeigen einen saugbelüfteten Nasskühlturm 1, dessen Wände beispielsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen können. Oberhalb eines Kühleinbaus 2, der nur schematisch dargestellt ist und z. B. aus einem Paket von Rieselflächen bildenden Lamellen besteht, ist eine in bekannter Weise ausgeführte Wasseraufgabeneinrichtung 3 für rückzukühlendes Wasser angeordnet.

Über der Einrichtung 3 befindet sich eine ebenfalls in üblicher Weise ausgebildete Vorrichtung 4 zum Abscheiden von Wassertropfen aus dem Luftstrom.

Im oberen Teil des Kühlturmes ist ein Axialventilator 5 und im unteren Teil ein Auffangbecken 6 für das rückgekühlte Wasser angeordnet.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Kühlturm einen quadratischen Querschnitt auf mit zwei in gegenüberliegenden Wänden angeordneten Ansaugöffnungen 7, die eine rechteckige Formgebung besitzen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung selbstverständlich nicht auf Kühltürme mit quadratischem Querschnitt und zwei Ansaugöffnungen beschränkt ist, sondern auch auf Kühltürme mit beispielsweise mehreckigem Querschnitt und mehr als zwei Ansaugöffnungen Anwendung finden kann.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind in den Ansaugöffnungen 7 in den Bügel 11 eingespannte Jalousieelemente 8 abstandsweise in der erfindungsgemässen Weise pendelartig an Lagerstangen 12 aufgehängt.

Fig. 1 zeigt den Kühlturm 1 bei stillstehendem Ventilator 5. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind in der Ruhelage zwischen den einzelnen Jalousieelementen offene Spalten vorhanden. Die Jalousieelemente bestehen aus gekrümmten Platten, wie nachstehend anhand der Fig. 4-6 noch näher erläutert wird.

In Fig. 2 ist der Kühlturm 1 im Betriebszustand bei rotierendem Ventilator 5 dargestellt. Hierbei wird Luft im Gegenstrom zum Wasser durch den Kühlturm gesaugt. Die Strömungsrichtung der Ansaugluft ist durch Pfeile p_A und die Richtung der aus dem Kühlturm ausströmenden erwärmten Luft durch Pfeile p_E angedeutet. In diesem Betriebszustand werden die Jalousieelemente von der durchströmenden Ansaugluft angehoben und geben nun einen grösseren Lufteintrittsquerschnitt frei.

Fig. 3 zeigt dieselbe Darstellung wie Fig. 2, jedoch mit Windbeaufschlagung von links, was durch Pfeile p_W angedeutet ist.

Dieses ruft eine resultierende Luftströmung hervor, die innerhalb des Kühlturms auf die rechte Ansaugeneinrichtung ein-

wirkt, so dass die Jalousieelemente dieser Ansaugeneinrichtung mindestens nahezu in Schliessstellung verschwenkt werden und ein Wasserauswurf auf der rechten Seite des Kühlturms mindestens weitgehend verhindert wird. Der Wind kann also in den Kühlturm hineinblasen, aber das Wasser nicht durch den rechten Einströmbereich hindurchtreiben.

Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Jalousieelemente 8 aus dünnen, ebenen Platten, z. B. aus Kunststoff, die in abstandsweise angeordnete, mit Aussparungen 11a versehene Bügel 11 eingespannt sind, derart, dass die Platten eine tragflügelähnliche Form mit gekrümmtem Profil erhalten.

Es könnten selbstverständlich als Jalousieelemente ebene Platten verwendet werden, die zwar auch z. B. in Bügel eingeklemmt werden, aber derart, dass die Platten ihre ebene Formgebung beibehalten. Jedoch hat die dargestellte Ausführungsform (vgl. insbesondere Fig. 6) demgegenüber den Vorteil, dass bei der Luftanströmung mehr Auftrieb erzeugt wird als bei einer ebenen Platte und so die gewünschte Wirkung auch bei relativ niedrigen Luftgeschwindigkeiten erreicht wird.

Ausserdem gestattet die durch die Wölbung der Platten gewonnene Steifigkeit eine leichte Ausführung der Lagerachse 12 (vgl. Fig. 4) bzw. der Lagerachsen 12' und 12" (vgl. Fig. 5).

Die ursprünglich ebenen rechteckigen Platten 8 werden an ihren Längsseiten elastisch zusammengedrückt und in den Bügeln 11 bzw. in den Spannelementen 14 eingerastet. Diese Montage kann von Hilfskräften ohne Werkzeug vorgenommen werden. Im eingerasteten Zustand stehen die Platten unter Spannung, so dass sich zusätzliche Befestigungsmittel erübrigen.

Im oberen Teil der Bügelelemente sind Ausnehmungen 13 zur Aufnahme der Lagerachse 12 bzw. der Lagerachsen 12' und 12", welche in den Randzonen der Ansaugöffnungen an der Kühlturmwandung befestigt werden, vorgesehen.

Während bei der Ausführungsform in Fig. 4 alle Einspannbügel 11 an einer durchgehenden Lagerachse 12 pendelartig aufgehängt sind, kann auch gemäss Fig. 5 infolge der relativ hohen Steifigkeit der gewölbten Platten 8 auf eine durchgehende Lagerachse verzichtet werden und die Platten mit ihren Bügeln an kurzen Lagerachsstücken 12' und 12" fliegend gelagert werden. In diesem Fall können die keine Bohrungen aufweisenden Spannelemente 14 im Mittelteil der Platte symmetrisch ausgeführt sein.

Bei der im Detail in Fig. 6 dargestellten aus einem in Bügeln eingespannten Platte 8 bestehenden Element wird während des Betriebes nicht nur der durch die Luftströmung bewirkte Auftrieb wirksam, sondern auch der Widerstand der gewölbten Platte trägt zum Anheben bzw. Halten der Schwebelage dieser Platte bei, da er durch einen langen Hebelarm wirksam wird. Dieses ist besonders im Anfahrzustand von Vorteil, da dann der Auftrieb noch gering, jedoch der Widerstand gross ist. Beim Erreichen der Schwebelage, die durch Auftrieb, Widerstand und Eigengewicht im Gleichgewicht, erreicht wird, nimmt der Widerstand ab, dagegen der Auftrieb zu wegen des Anliegens der Strömung am Profil der gewölbten Platte.

In Fig. 6 ist das aus Platte und Bügeln bestehende Element in der Ruhelage dargestellt, wobei sich der Aufhängepunkt (Ausnehmung für die Lagerachse) senkrecht über dem Schwerpunkt s des Elementes befindet.

Fig. 2

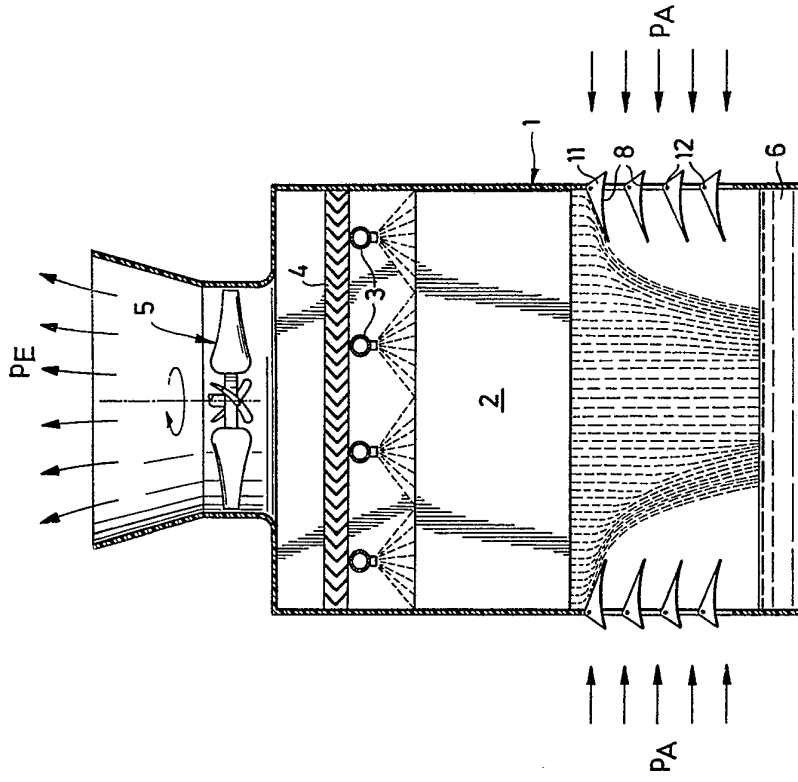


Fig. 1

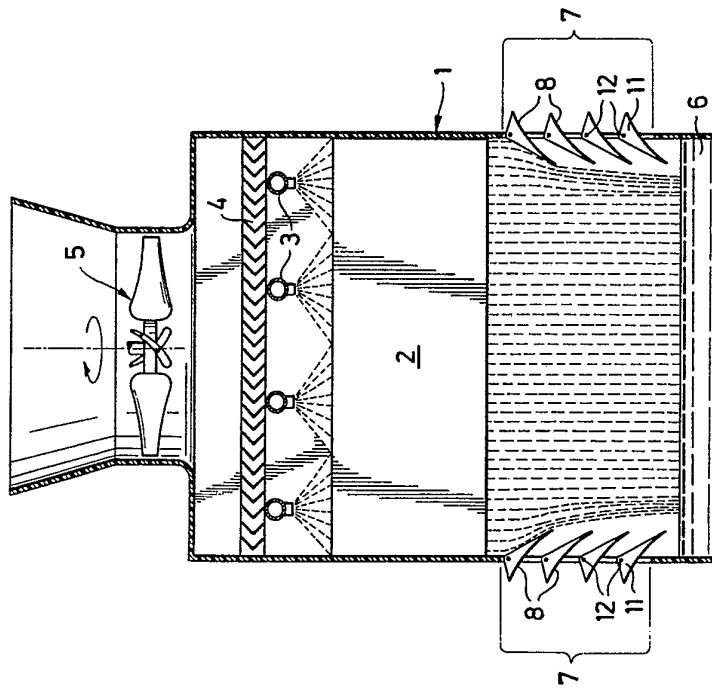


Fig. 4

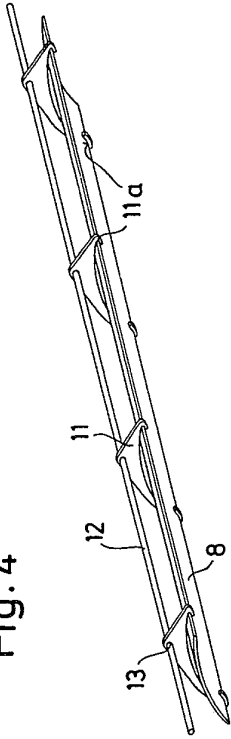


Fig. 5

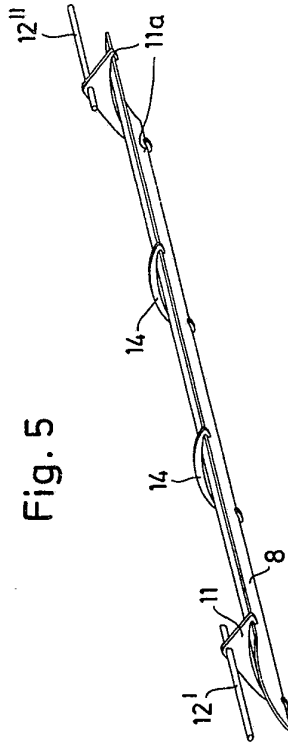


Fig. 6

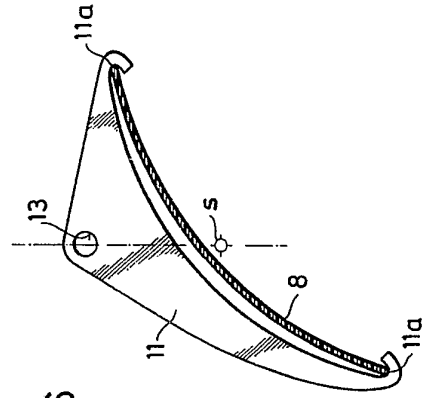


Fig. 3

