

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 931 892 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**28.07.1999 Patentblatt 1999/30**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E04F 13/08**

(21) Anmeldenummer: **99100925.9**

(22) Anmeldetag: **20.01.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **21.01.1998 DE 19802063**

(71) Anmelder:

**Adolf Würth GmbH & Co. KG  
74653 Künzelsau (DE)**

(72) Erfinder:

- **Kerl, Gregor  
74676 Niedernhall (DE)**
- **Reuschel, Mathias Dr.,  
04179 Leipzig (DE)**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte  
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele  
Willy-Brandt-Strasse 28  
70173 Stuttgart (DE)**

### (54) Befestigungselement und seine Verwendung

(57) Ein Befestigungselement wird vorgeschlagen, das die Befestigung von wärmedämmenden Platten an einer Gebäudefassade verbessern soll. Das Befestigungselement enthält an der Rückseite eines plattenförmigen Kopfes mindestens einen, vorzugsweise mehrere Stege, die in einer Ebene senkrecht zu der Ebene des Kopfelements liegen. Dadurch vergrößert sich die Fläche, auf der das Gewicht der Dämmplatte liegt. Das Befestigungselement kann sowohl Teil eines Dübels als auch ein Einzelteil sein, das mit einem Dübel oder einer sonstigen Befestigungseinrichtung zusammen verwendet werden kann. Es ist ebenfalls möglich, das Befestigungselement derart auszubilden, daß es in Bolzenschubtechnik angebracht werden kann.

**EP 0 931 892 A2**

## Beschreibung

[0001] Im Fassadenbau ist es bekannt, an der Außenseite von Außenwänden wärmeisolierende Platten oder Matten zu befestigen. Diese Platten werden dabei beispielsweise an die Wand geklebt oder geklebt und gedübelt. Die Befestigung an der Wand muß nicht nur das Eigengewicht der Platten tragen, sondern auch Windlasten widerstehen. Zum Dübeln werden Dübel mit einem runden Schaft und einem vergrößerten plattenförmigen Kopfelement verwendet. Bei geklebten Platten werden die Dübel nur in Richtung ihrer Längsachse beansprucht.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Befestigungsmöglichkeit zu schaffen, die ein verbessertes Halten von Dämmplatten oder Matten an Fassaden ermöglicht.

[0003] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Befestigungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie seine Verwendung mit den im Anspruch 23 genannten Merkmalen vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, deren Wortlaut ebenso wie der Wortlaut der Zusammenfassung durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird.

[0004] Das Befestigungselement macht es möglich, die Dämmstoffe ausschließlich durch Dübel bzw. Schrauben an der Fassade zu befestigen, ohne daß ein Verkleben nötig ist. Je nach Orientierung des Befestigungselements um die Achse des Befestigungsbolzens kann der mindestens eine Steg beispielsweise dazu dienen, den Befestigungsbolzen an der Oberfläche der Wand so abzustützen, daß er auch auf Abscheren und Biegung durch das Eigengewicht der Platten beansprucht werden kann. Bei einer anderen Orientierung vergrößert sich die Fläche, auf der das Eigengewicht der Dämmplatte ruht, so daß diese besser gehalten wird. Bei Verwendung eines üblichen Dübels ist die Fläche, auf der das Dämmelement ruht, so klein, daß es verformt wird und nach unten rutschen kann.

[0005] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die dem Kopf des Befestigungselements abgewandte Kante des Stegs mindestens teilweise in einer Ebene parallel zu der Ebene des Kopfs verläuft. Bei Dämmplatten, die beispielsweise aus Hartschaum bestehen, kann der Steg in das Material eindringen und dieses trennen. Hier kann der mindestens eine Steg an der Oberfläche der Fassade anliegen, so daß der Steg nicht nur auf seiner ganzen Fläche tragen oder abstützen, sondern auch als Anschlag dienen kann. Es ist aber nicht erforderlich, daß der Steg bei der Montage bis an die Fassadenfläche reicht.

[0006] Insbesondere kann erfindungsgemäß in Weiterbildung vorgesehen sein, daß mindestens ein Steg eben ausgebildet wird.

[0007] Es ist aber ebenfalls möglich, daß mindestens ein Steg gebogen ausgebildet wird.

[0008] Die Erfindung schlägt vor, daß bei Vorhanden-

sein mehrerer Stege zwei Stege beispielsweise in einer Ebene liegen.

[0009] In nochmaliger Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß mindestens ein Steg, vorzugsweise alle Stege, etwa radial verlaufen. Unter radial ist die Richtung ausgehend von der Achse des Befestigungsbolzens zu verstehen.

[0010] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß die Öffnung zentral in dem Kopfelement angeordnet ist.

[0011] Die Stege können in Weiterbildung an der Rückseite des Kopfs befestigt sein. Dies führt zu einer großen Stabilität des Befestigungselements und dem weiteren Vorteil, daß die Stege auf die gesamte Dicke des Dämmmaterials einwirken können.

[0012] Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß mindestens ein radial verlaufender Steg sich bis etwa an den Rand des Kopfs erstreckt. Mit Vorteil kann er dabei noch einen gewissen Abstand von dem Kopf aufweisen, damit der Kopf etwaige Verformungen des Materials der Dämmplatten noch überdeckt.

[0013] Um ein leichtes Eindringen der Stege und damit des Befestigungselements in die Dämmplatte zu ermöglichen, kann erfindungsgemäß die dem Kopf abgewandten Kante des Stegs dünner sein als der Steg in seinem sonstigen Bereich. Es ist auch möglich, diese Kante scharfkantig auszubilden.

[0014] Da die Befestigungselemente auch mit Dämmplatten verwendet werden können und sollen, die aus faserigem Material bestehen, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die dem Kopf abgewandte Kante mindestens eines Stegs eine Ausnehmung aufweist. Falls die Fasern sich nicht zerschneiden oder zerteilen lassen, sondern nur zusammengedrückt werden, erleichtert diese Ausnehmung das Einsetzen des Befestigungselements.

[0015] Wenn Stege radial angeordnet sind, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß sie von dem Rand der Öffnung des Kopfs ausgehend nach außen verlaufen.

[0016] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß an der Rückseite des Kopfs in Verlängerung der Öffnung ein Hülselement angeordnet ist, durch das in montiertem Zustand der Befestigungsbolzen hindurchgreift. Dieses Hülselement kann auch zur Versteifung des Befestigungselements dienen. Es kann vorgesehen sein, daß es mindestens bis zu der Ebene der freien Kanten des Stegs reicht.

[0017] Erfindungsgemäß kann vorgesehen werden, daß mindestens ein Steg an dem Hülselement befestigt ist.

[0018] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß die Abmessungen der Öffnung des Kopfs des Befestigungselements und/oder der Hülse derart ausgebildet sind, daß sie den Abmessungen eines Dübels entsprechen. In diesem Fall ist es möglich, einen normalen Dübel in ein Bohrloch zu stecken und das Befestigungselement in Verlängerung des Dübels mit einer verlän-

gerten Schraube einzuschrauben.

**[0019]** Es ist aber ebenfalls möglich, die Abmessungen der Öffnung und/oder des Hülselements derart auszuwählen, daß ein vollständiger Dübel durch die Öffnung hindurch gesteckt werden kann.

**[0020]** Eine weitere Möglichkeit, die von der Erfindung vorgeschlagen wird, besteht darin, das Befestigungselement als Teil eines Dübels auszubilden, insbesondere als einstückiges Teil.

**[0021]** Weiterhin schlägt die Erfindung vor, daß die Öffnung in dem Befestigungselement derart ausgebildet wird, daß ein Bolzen in ihr festgelegt werden kann, der mit einem Bolzensetzgerät eingetrieben werden kann. Solche Bolzensetzgeräte, die mit einer Treibladung arbeiten, sind zu diesem Zweck bekannt.

**[0022]** Das Befestigungselement nach der Erfindung kann insbesondere als einstückiges Kunststoffteil hergestellt werden.

**[0023]** Ebenfalls möglich ist die Herstellung als ein Blechbiegeteil.

**[0024]** Die Erfindung schlägt in Weiterbildung vor, auf der den Stegen abgewandten Vorderseite des Kopfelements eine Markierung anzubringen, beispielsweise eine diametrale Linie, die beim Montieren des Befestigungselements horizontal oder auch vertikal ausgerichtet werden soll. Diese Markierung ist so auf die Stege abgestimmt, daß der Monteur mit der Anweisung, die Linie horizontal auszurichten, die gewünschte korrekte Ausrichtung der Stege an der Rückseite, die er dann nicht sieht, herstellt.

**[0025]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine seitliche Ansicht eines Befestigungselements nach der Erfindung;
- Fig. 2 eine Ansicht des Befestigungselements von oben in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Ansicht des Befestigungselements der Fig. 1 und 2 von links;
- Fig. 4 eine Rückansicht einer zweiten Ausführungsform eines Befestigungselements;
- Fig. 5 eine Rückansicht einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung bei einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines Dübels mit einem einstückigen Befestigungselement;
- Fig. 8 in vergrößertem Maßstab eine teilweise geschnittene seitliche Ansicht eines Befesti-

gungselements;

Fig. 9 eine Rückansicht eines weiteren Befestigungselements.

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine Ansicht auf ein Befestigungselement nach der Erfindung. Das Befestigungselement enthält ein Kopfelement 1 in Form einer beispielsweise achteckigen ebenen Platte. Das Kopfelement könnte auch eine leicht geschwungene Vorderseite 2 aufweisen. An der ebenen Rückseite 3 des Kopfelements 1 ist zentral ein Hülselement 4 in Form einer zylindrischen Hülse einstückig angeformt. Von dem Umfang des Hülselements 4 aus erstrecken sich zwei Stege 5 radial nach außen, wobei die Außenkanten 6 beider Stege 5 parallel zueinander und zu der Längsachse des Hülselements 4 verlaufen und gegenüber den Außenkanten 7 des Kopfelements 1 etwas zurückgesetzt sind. Die dem Kopfelement 1 abgewandten freien Kanten 8 der Stege 5 liegen beide in einer gemeinsamen Ebene, die parallel zu der Ebene der Rückseite 3 des Kopfelements 1 verläuft. Die Stege sind längs ihrer gesamten Länge an dem Hülselement 4 befestigt, insbesondere einstückig mit diesem.

**[0027]** Fig. 2 zeigt eine Ansicht des Befestigungselements der Fig. 1 von oben. Die beiden Stege 5 verlaufen in Längsrichtung des Hülselements 4 über fast die gesamte Länge des Hülselements, reichen aber nicht ganz bis zu dem freien Ende 9 des Hülselements 4. Die hintere Kante 8 des Stegs 5 ist schmal, während die Dicke des Stegs 5 in Richtung auf das Kopfelement 1 zunimmt.

**[0028]** Fig. 3 zeigt nun die Rückansicht des Befestigungselements. In Verlängerung des Hülselements 4 ist in dem Kopfelement 1 eine Öffnung 10 angeordnet, so daß durch das Hülselement 4 ein Befestigungsbolzen hindurchgreifen kann.

**[0029]** Das Befestigungselement der Figuren 1 bis 3 wird folgendermaßen verwendet. Zum Befestigen einer wärmeisolierenden Schicht aus Plattenmaterial wird beispielsweise zunächst ein Dübelloch gebohrt und in dieses Loch ein herkömmlicher Dübel bündig mit der Oberseite der Fassade eingesteckt. Dann wird die Dämmplatte an die Fassade angelegt, ohne diese zu Verkleben. In Ausrichtung mit dem Dübel wird ein Befestigungselement in die Vorderseite der Dämmplatte eingedrückt, wobei die beiden Stege 5 horizontal angeordnet werden. Dies kann beispielsweise durch eine an der Vorderseite 2 des Kopfelements 1 angebrachte Markierung überprüft werden. Beim Eindrücken dringen die Stege 5 in das Material der Dämmplatte ein. Wenn es sich um einen Hartschaum handelt, wird dieser beispielsweise durch die beiden Stege geschnitten. Bei faserigem Material wird dieses eingedrückt. Sobald die Rückseite 3 des Kopfelements 1 auf der Oberseite des wärmedämmenden Materials aufliegt, wird eine Schraube durch die Öffnung 10 hindurch gesteckt und in den Dübel eingeschraubt. Die hintere Kante 9 des

Hülselements 4 liegt dann an dem vorderen Ende des Dübels an.

[0030] Selbstverständlich ist auch eine andere Reihenfolge möglich, nämlich das Bohren des Dübellochs durch das Material der Dämmplatte hindurch.

[0031] Durch die dann horizontal liegenden Stege 5 ruht die Dämmplatte dann auf einer deutlich vergrößerten Fläche auf, nicht nur auf der Hülse 4. Dadurch kann sich das Material nicht durchdrücken und die Dämmplatte wird sicher gehalten.

[0032] Werden die Stege 5 vertikal orientiert, so erhöht sich zwar die Flächenbelastung zwischen der Dämmplatte und dem Befestigungselement gegenüber einer horizontalen Anordnung, da das Gewicht der Dämmplatte dann auf den seitlichen Kanten des oberen Stegs 5 aufruhrt. In diesem Fall stützt sich aber der untere Steg 5 an der Fassade ab, so daß der Dübel stärker auf Abscheren und Biegung beansprucht werden kann.

[0033] Die Ausführungsform nach der Fig. 4 verwendet jetzt drei Stege 5, die gleichmäßig um die Achse des Loches 10 herum radial verlaufend angeordnet sind. In diesem Falle vergrößert sich sowohl die Fläche, auf der das Gewicht der Dämmplatte ruht, als auch die Festigkeit gegenüber einer Scherbeanspruchung, da der jeweils untere Steg 5 die Abstützung des Befestigungselements an der Fassadenfläche übernimmt.

[0034] Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist eine exakte Orientierung nicht unbedingt erforderlich, da auch bei einer verdrehten Anordnung immer noch eine vergrößerte Auflagefläche für das Gewicht der Dämmplatte vorhanden ist.

[0035] Eine nochmalige Verbesserung bringt die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform, bei der an der Rückseite 3 des Kopfelements 1 vier gleichmäßig verteilte Stege 5 angeordnet sind.

[0036] Während bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 5 an der Rückseite 3 des Kopfelements ein Hülselement 4 vorhanden ist, an dem auch die Stege 5 angeformt und damit befestigt sind, zeigt die Ausführungsform nach Fig. 6 eine Möglichkeit, ohne ein Hülselement 4 auszukommen. Hier sind die Stege 5 an der Rückseite 13 des Kopfelements 1 befestigt, beispielsweise einstückig angeformt. Dieses Befestigungselement läßt sich in der gleichen Weise verwenden wie die bisher abgehandelten Ausführungsformen. Allenfalls das Einfädeln des Befestigungsbolzens kann etwas schwieriger sein.

[0037] Anstelle der achteckigen Form des Kopfelements kann auch ein rundes Kopfelement verwendet werden.

[0038] Während die bisherigen Ausführungsformen Befestigungselemente zeigen, die in Verbindung mit einem üblichen oder vorhandenen Dübel verwendet werden, zeigt die Ausführungsform in Fig. 7 einen Dübel 11, bei dem das Befestigungselement mit der Kopfplatte 1 und den Stegen 5 ein einstückiges Teil des Dübels 11 bildet. Der vordere Teil des Dübels kann in

der gleichen oder einer ähnlichen Weise ausgebildet sein wie die Befestigungselemente nach den Figuren 1 bis 6, während der übrige Teil des Dübels 11 in der gleichen oder einer ähnlichen Weise aufgebaut ist wie die bekannten Dübel der verschiedensten Arten.

[0039] Fig. 8 zeigt nun in vergrößertem Maßstab die teilweise geschnittene Seitenansicht eines Befestigungselements, das verschiedene Möglichkeiten der Weiterbildung enthält, die nicht unbedingt alle bei einem Befestigungselement verwirklicht sein müssen. Das Hülselement 4 weist eine glatte Innenöffnung 12 auf, die in das Loch 10 des Kopfelements übergeht. Der Innendurchmesser der glatten Innenöffnung 12 kann beispielsweise dem Innendurchmesser des vorderen Abschnitts eines Dübels entsprechen, so daß der für den Dübel verwendete Befestigungsbolzen in verlängerter Form zur Anbringung des Befestigungselements an dem Dübel dienen kann.

[0040] Es ist aber ebenfalls möglich, die Öffnung 10 und das Hülselement 4 derart zu dimensionieren, daß ein gesamter Dübel durch das Hülselement 4 hindurch gesteckt werden kann, der dann in seinem vorderen Bereich in dem Hülselement 4 angeordnet bleibt.

[0041] Andererseits ist es auch möglich, die Öffnung 10 und das Hülselement 4 so auszubilden, beispielsweise in ihren Durchmessern so zu verringern, daß ein Bolzen, der mit einem Bolzensetzgerät eingeschoben werden kann, in der Innenöffnung 12 gehalten werden kann.

[0042] Die Hinterkante 8 des Stegs 5 oben in Fig. 8 enthält eine Ausnehmung 13, in die das Material der Dämmplatte hineingedrückt werden kann, falls es sich nicht von der hinteren Kante 8 des Stegs zerschneiden oder zerteilen läßt.

[0043] Der untere Steg 5 enthält in seiner Hinterkante 8 dann zwei Ausnehmungen 13.

[0044] Fig. 9 zeigt eine Rückansicht eines weiteren Befestigungselements, bei diesem ein einziger Steg 5 vorhanden ist, der als ringförmige zylindrische Schürze ausgebildet ist und mit geringem Abstand von dem Rand 7 des Kopfelements 1 verläuft. Die Schürze ist konzentrisch zu der Öffnung 10 in dem Kopfelement 1 angeordnet. Bei einem Hartschaum kann der Steg 5 vollständig in den Hartschaum eindringen und ebenfalls sowohl die Festigkeit der Befestigung gegenüber abscheren als auch die Auflagefläche der Dämmplatte vergrößern.

## Patentansprüche

1. Befestigungselement, insbesondere für Dämmmaterial, mit

1.1 einem Kopf (1), der

1.1.1 als ebenes Plattenelement ausgebildet ist und

- 1.1.2 eine Öffnung (10) zum Durchführen eines Befestigungsbolzens aufweist, sowie mit
- 1.2 mindestens einem Steg (5), der 5
- 1.2.1 auf der Rückseite (3) des Kopfes (1) angeordnet ist und
- 1.2.2 in einer Fläche liegt, die
- 1.2.3 quer zu der Ebene des Kopfes (1) verläuft. 10
2. Befestigungselement nach Anspruch 1, bei dem die dem Kopf (1) abgewandte Kante (8) des Stegs (5) mindestens teilweise in einer Ebene parallel zu der Ebene des Kopfes (1) verläuft. 15
3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, bei dem mindestens ein Steg (5) eben ausgebildet ist. 20
4. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens ein Steg (5) gebogen ausgebildet ist.
5. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zwei Stege (5) in einer Ebene liegen. 25
6. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens ein Steg (5), vorzugsweise alle Stege (5), etwa radial verlaufen. 30
7. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Öffnung (10) zentral in dem Kopf (1) angeordnet ist. 35
8. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens ein Steg (5) an der Rückseite (3) des Kopfes (1) befestigt ist. 40
9. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem mindestens ein radial verlaufender Steg (5) sich etwa bis an den Rand (7) des Kopfes (1) erstreckt. 45
10. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die dem Kopf (1) abgewandte Kante (8) des Stegs (5) dünner ist als der Steg (5) in seinem sonstigen Bereich. 50
11. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die dem Kopf (1) abgewandte Kante (8) mindestens eines Stegs (5) mindestens eine Ausnehmung (13) aufweist.
12. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 6 bis 11, bei dem mindestens ein radial verlaufender Steg (5) von dem Rand der Öffnung (10) des Kopfes (1) ausgehend nach außen verläuft.
13. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem an der Rückseite (3) des Kopfes (1) angebrachten, die Öffnung (10) verlängernden Hülselement (4).
14. Befestigungselement nach Anspruch 13, bei dem das Hülselement (4) mindestens bis zu der Ebene der freien Kante (8) des Stegs (5) reicht.
15. Befestigungselement nach Anspruch 13 oder 14, bei dem mindestens ein Steg (5) an dem Hülselement (4) befestigt ist.
16. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Abmessungen der Öffnung (10) des Kopfes (1) und/oder des Hülselements (4) derart gewählt sind, daß sie den Abmessungen eines Dübels entsprechen.
17. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Abmessungen der Öffnung (10) des Kopfelements (1) und/oder des Hülselements (4) derart gewählt sind, daß ein Dübel durch sie hindurch gesteckt werden kann.
18. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, als einstückiges Teil eines Dübels ausgebildet.
19. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Öffnung (10) zum Festlegen eines Bolzens ausgebildet ist, der mit einem Bolzensetzgerät eingetrieben werden kann.
20. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, hergestellt als einstückiges Kunststoffteil.
21. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 19, hergestellt als Blechbiegeteil.
22. Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem an der Vorderseite (2) des Kopfes (1) eine den Verlauf des mindestens einen Stegs (5) direkt oder indirekt anzeigende Markierung angebracht ist.
23. Verwendung eines Befestigungselements nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Befestigung von Dämmstoffen an einer insbesondere senkrecht verlaufenden Gebäudefläche.
24. Verwendung nach Anspruch 23, bei der das Befestigungselement so angeordnet wird, daß die Unterseite des Kopfes (1) auf der Oberfläche der Dämmplatte liegt und der mindestens ein Steg (5)

in dem Material der Dämmplatte angeordnet ist, wobei insbesondere die freie Kante (8) des mindestens einen Stegs (5) bis fast an die Oberfläche der Wand reicht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

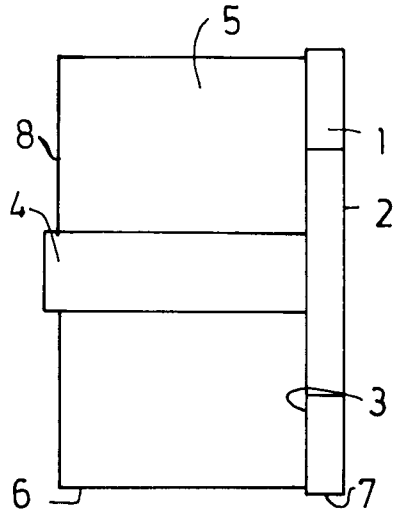


FIG. 2

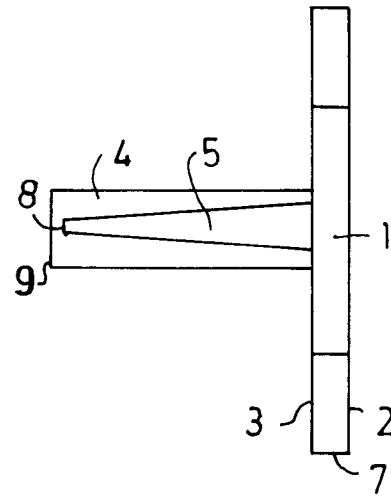


FIG. 1

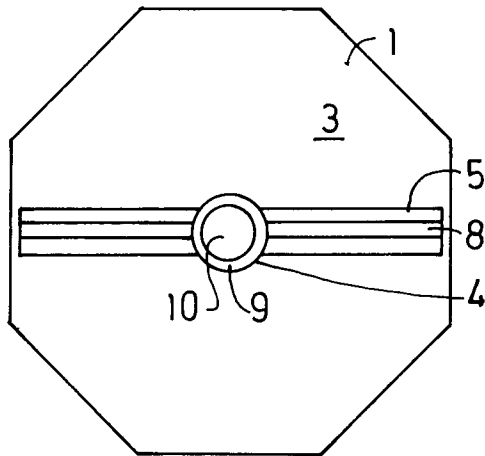


FIG. 3

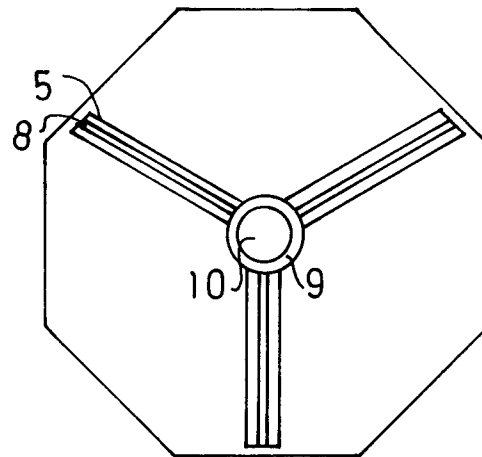


FIG. 4

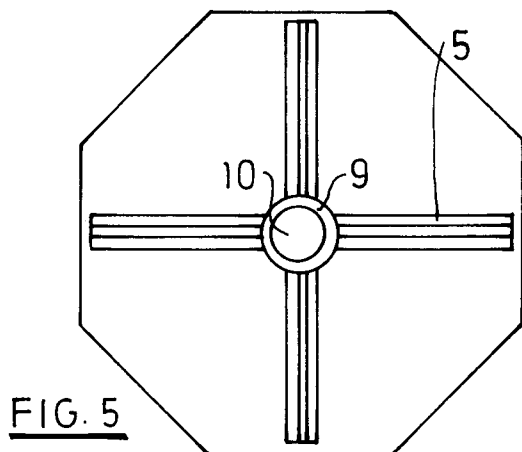


FIG. 5

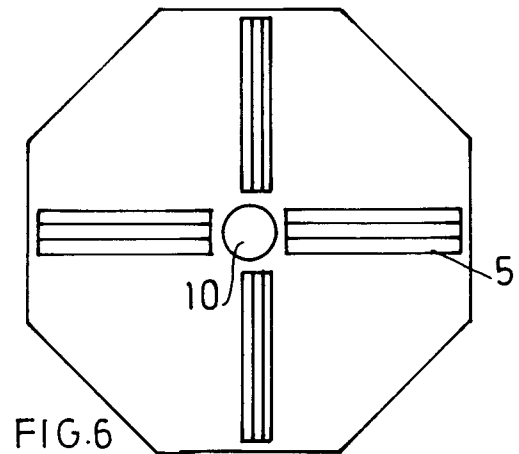


FIG. 6

