



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(51) Int Cl.7: **F24F 1/01**

(21) Anmeldenummer: **01113847.6**

(22) Anmeldetag: **06.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Bernhardsson, Goran.**
1050 Brussel (BE)

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**
Patentanwälte,
Cronstettenstrasse 66
60322 Frankfurt am Main (DE)

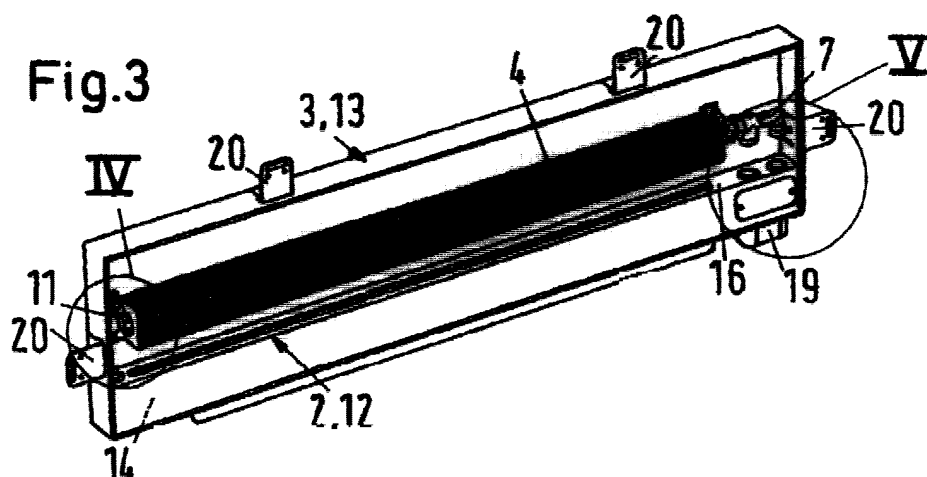
(30) Priorität: **08.06.2000 SE 0001198**

(71) Anmelder: **Pluggit International N.V.**
Curaçao (AN)

(54) **Luftwärme/Klimagerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Luftwärme/Klimagerät (1) von geringer Tiefe, bei welchem Raumluft und/oder ggf. vorgewärmte Frischluft über vorzugsweise geräuscharme Düsen (2) in ein Gehäuse (3) derart einführbar ist, dass die Frischluft und/oder die Raumluft in

vorgegebenem Verhältnis Raumluft : Frischluft von z. B. 2:1, durch das Gehäuse (3) unter Erwärmung oder Abkühlung an einem Wärmetauscherelement (4) vorbei hindurchgeführt und das Luftgemisch nach oben aus dem Gehäuse (3) in den zu erwärmenden oder zu kühlenden Raum abgegeben wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Luftwärme/Klimagerät für private oder gewerbliche Räume. Derartige Geräte dienen der Kombination von Heizung bzw. Kühlung und Ventilation.

[0002] Nach der Zielsetzung der vorliegenden Erfindung soll dieses Luftwärme/Klimagerät geringen Platzbedarf und daher an vielen Stellen und vorzugsweise auch in eine Gebäudewand eingelassen montierbar sein, ferner soll seine Funktion bei ansprechendem Aussehen und geringem Geräuschpegel zuverlässig ausgeführt werden und bei gutem Leistungsgrad den hohen Anforderungen an Heizung, Kühlung, Lüftung und Klimatisierung gerecht werden. Bei einer besonderen Ausführungsform soll ein Vorerwärmen von durch das Gerät geführter Frischluft den Wirkungsgrad des Wärmetauschers nicht beeinträchtigen.

[0003] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Luftwärme/Klimagerät gelöst, welches geringe Tiefe von z. B. nur wenigen Zentimetern, wie von nicht wesentlich mehr als etwa 6 cm, hat und bei welchem Raumluft und/oder ggf. vorgewärmte unter Druck zugeführte Frischluft über vorzugsweise geräuscharme Düsen in ein Gehäuse derart einführbar ist, dass Frischluft und/oder Raumluft im vorgegebenen Verhältnis Raumluft : Frischluft, von z. B. 2:1, durch das Gehäuse unter Erwärmung oder Abkühlung an einem Wärmetauscherelement hindurchgeführt und das Luftgemisch nach oben aus dem Gehäuse in den zu erwärmenden oder abzukühlenden Raum abgegeben wird.

[0004] Damit hat das erfundene Luftwärme/Klimagerät nur geringe Abmessungen in der Tiefe und lässt sich auch dort, wo wenig Platz ist, noch montieren. Die kompakte flache Bauweise trägt ferner dazu bei, dass sehr günstige Luftströmungsverhältnisse herrschen, welche zu einer definierten anteiligen Vermischung von Frischluft und Raumluft vor dem Wärmetauscherelement führt. Wie unten noch im einzelnen erläutert ist, kann das Verhältnis zwischen Raumluft und Frischluft jeweils von Gerät zu Gerät festgeschrieben werden. Dadurch dass das erwärmte oder abgekühlte Luftgemisch nach oben in den zu erwärmenden Raum abgegeben wird, kann ein guter Wirkungsgrad erreicht werden. Die kompakte Bauweise erlaubt aufgrund der verhältnismäßig großen Wärmeübertragungsfläche des Wärmetauscherelements auch ein schnelles Erwärmen bzw. Abkühlen der der Raumklimatisierung dienenden Luft. Als Wärmetauscher können z. B. von einem Wärmetauschermedium durchströmte Lamellenrohre, aber auch Elektroheizstäbe dienen. Da das als Lamellenrohr ausgebildete Wärmetauscherelement an ein Zirkulationssystem geringen Volumens angeschlossen sein kann, ist das Risiko bei Leckagen verhältnismäßig gering.

[0005] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens sind Einlass und Auslass für das Wärmetauschermedium des Wärmetauscherelements auf der gleichen Gehäusesseite - rechts oder links - angeordnet. Auf diese

Weise wird die Montage des Wärmetauscherelements sehr einfach. Als Wärmetauschermedium können, insbesondere z.B. mittels Solartechnik erhitztes Wasser oder Kühlwasser, Abgase eines Brenners etc. verwendet werden.

[0006] Außerdem kann in dem Wärmetauscherelement das Wärmetauschermedium mittels einer Doppelschlaucharmatur zunächst in ein Innenlängsrohr eingeführt und von diesem in einem dieses umgebenden Außenlängsrohr zurückgeführt werden, so dass ein günstiges Gegenstromprinzip entsteht.

[0007] Zur Optimierung der Luftströmung trägt ferner bei, wenn eine Frontplatte des Gehäuses unterhalb des Wärmetauscherelements im Bereich von Düsen für eine Reihe unterer, z. B. vertikaler Eintrittsschlitze für das Ansaugen der zu erwärmenden oder abzukühlenden Raumluft und darüber eine Reihe oberer vertikaler Austrittsschlitze für erwärmte oder abgekühlte Luft aufweist, wobei das Verhältnis der wirksamen Länge der oberen Austrittsschlitze zu der wirksamen Länge der unteren Eintrittsschlitzen ein Maß für den Anteil von Raumluft, der in das Luftgemisch aufgrund der Strömung der unter Druck eingeführten Frischluft aufgenommen wird, darstellen kann.

[0008] Während das Wärmetauscherelement an seinem einen Ende, wie bereits erwähnt, über eine Doppelschlaucharmatur in dem Gehäuse festgelegt sein kann, wird es vorzugsweise bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wenigstens auf der anderen Seite z.B. mittels Klipsen aus Kunststoff lösbar und vibrationsfrei in dem Gehäuse des Luftwärme/Klimageräts eingeklemmt und ist damit auch leicht austauschbar.

[0009] Ein noch weiteres fakultatives Merkmal der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die Düsen in einer sich in Längsrichtung des Gehäuses erstreckenden, vorzugsweise auswechselbaren Düsenleiste, z.B. aus Kunststoff, zusammengefasst sind. Die Luftaustrittsöffnungen der Düsen sind dabei z.B. durch einen Luftlängskanal der Düsenleiste untereinander verbunden. Auf diese Weise wird nicht nur die Herstellung der Düsen verbilligt, sondern bei zuverlässiger Funktion und gleichmäßiger Verteilung des Luftstroms über die Länge des Luftwärme/Klimageräts auch deren Montage erleichtert.

[0010] Von Vorteil ist hierbei, wenn die Düsenleisten in Längsschlitze der Trennwand auswechselbar einsetzbar sind.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Gehäuse eine untere Lufteintrittskammer für unter Druck zugeführte ggf. vorgewärmte Frischluft und eine obere Luftaustrittskammer für das Gemisch aus Frischluft und Raumluft auf, in deren Trennwand die vorzugsweise auf das Wärmetauscherelement gerichteten Düsen angeordnet sind. Auf diese Weise ergeben sich sehr günstige Strömungsverhältnisse in Verbindung mit dem angestrebten Wärmeaustausch. Die Vermischung von Frischluft und angesaugter Raumluft erfolgt in einem Mischkammerbereich der

Luftaustrittskammer vor dem Wärmetauschelement.

[0012] Die Trennwand ist vorzugsweise im Bereich der unteren vertikalen Eintrittsschlitz der Frontplatte vorgesehen, wobei je nach Höhenlage der Trennwand relativ zu den unteren vertikalen Eintrittsschlitz der Frontplatte das erwähnte Verhältnis Raumluf : Frischluft eingestellt werden kann.

[0013] Bei einfacher flacher Bauweise ist das Gehäuse z.B. von einer flachen Gehäuseschale und der bereits erwähnten Frontplatte gebildet.

[0014] Durch die erwähnte Austauschbarkeit von Einzelementen lässt sich das jeweilige Luftwärme/Klimagerät leicht auf die örtlichen Verhältnisse anpassen.

[0015] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Frischluft durch z. B. mäanderartige Leitbleche in der Lufteintrittskammer, vorzugsweise in Längsrichtung des Gehäuses, hin und her geführt und die Raumluf durch die über die Länge des Gehäuses verteilten unteren Eintrittsschlitz der Frontplatte aufgrund der aus den Düsen ausströmenden Frischluft eingesaugt. Auf diese Weise wird ein gleichförmiger und geräuschloser Luftaustritt aus den Düsen und eine gute Durchmischung der Luftströme erreicht.

[0016] Besonders gute Ergebnisse werden dann erreicht, wenn die in Anspruch 12 angegebenen Bedingungen erfüllt sind.

[0017] Die Erfindung betrifft auch ein weiteres Luftwärme/Klimagerät von geringer Tiefe, welches eine Weiterbildung des zuvor geschilderten Luftwärme/ Klimagerätes, aber auch ein selbstständig gekennzeichnetes Gerät sein kann. Bei diesem wird ggf. vorerwärmte Frischluft von einer ersten Lufteintrittskammer über vorzugsweise geräuscharme Düsen in eine Mischkammer geführt und dadurch Raumluf über ggf. untere vorzugsweise vertikale Lufteintrittsschlitz der Frontplatte in eine zweite Lufteintrittskammer und von dieser über ein Wärmetauschelement in die Mischkammer gesaugt; das so erzeugte Luftgemisch wird von der Mischkammer über ggf. obere vorzugsweise vertikale Austrittsschlitz der Frontplatte in den zu erwärmenden oder zu kühlenden Raum abgegeben. Hierbei wird lediglich die eingesaugte Raumluf über den Wärmetauscher geführt.

[0018] Ein derartiges Gerät ist z. B. maximal 6 mm tief, hat eine Höhe von weniger als 300 mm, einen geringen Geräuschpegel von < 30 dBA und einen niedrigen Druckverlust von < 20-30 Pa.

[0019] Bei einem derartigen Luftwärme/Klimagerät ist das Wärmetauschelement vorzugsweise zwischen einer unteren zweiten Lufteintrittskammer und einer oberen Mischkammer angeordnet. Auf diese Weise erfolgt die Luftströmung innerhalb des Gerätes im Wesentlichen von unten nach oben.

[0020] Zur weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades kann vorgesehen sein, dass die in die Mischkammer mündenden Düsen über einen flachen engen Kanal mit der ersten Lufteintrittskammer verbunden sind, wobei der Kanal entweder zwischen einer die Mischkam-

mer begrenzenden Wand und der Gehäuserückwand oder zwischen dem Wärmetauschelement und der Gehäuserückwand gebildet ist, je nachdem, ob die erste Lufteintrittskammer oberhalb oder unterhalb des Wärmetauschelements angeordnet ist.

[0021] Der Strömungsverlauf wird insbesondere dadurch begünstigt, wenn die in Richtung des Luftstromes der Raumluf von den Eintrittsschlitz zu den Austrittsschlitz weisenden Düsen am unteren bzw. oberen Ende des flachen engen Kanals angeordnet sind. Hierdurch entsteht ein besonders niedriger Geräuschpegel unter Vermeidung eines Helmholtz-Resonatoreffekts, welcher bei Injektordüsen, welche am Umfang eine Druckkammer, wie sie die erste Lufteintrittskammer ist, angeordnet sind, auftritt.

[0022] Dabei sind die in Richtung des Luftstromes der Raumluf von den Eintrittsschlitz zu den Austrittsschlitz weisenden Düsen vorzugsweise am unteren bzw. oberen Ende des flachen engen Kanals angeordnet.

[0023] Das Luftwärme/Klimagerät kann bei gutem Wirkungsquerschnitt möglichst flach ausgebildet sein, wenn die Mischkammer von der ersten Lufteintrittskammer bzw. einem restlichen Teil des Gehäuseinneren durch eine die Düsen enthaltende Wand abgeteilt ist, welche schräg von den an deren unterem Ende angeordneten Düsen zu dem oberen Ende der oberen Austrittsschlitz verläuft.

[0024] Dabei haben sich die in Anspruch 18 wiedergegebenen Bedingungen besonders bewährt.

[0025] Eine weitere Ausgestaltung der zuvor geschilderten Luftwärme/Klimageräte zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Lufteintrittskammer für die ggf. vorerwärmte Frischluft von der vorzugsweise darunter liegenden Mischkammer durch eine etwa horizontale, die Düsen aufweisende Wand getrennt ist, dass der Wärmetauscher zu der Frontplatte unter Bildung einer sich vorzugsweise nach unten verjüngenden zweiten Lufteintrittskammer für die Raumluf schräg gestellt ist, und dass die Düsen im Bereich des geringsten Abstandes des Wärmetauschelements von der Rückwand der Mischkammer angeordnet sind. Hierbei kann ein Wärmetauschelement mit verhältnismäßig großem Wirkungsquerschnitt eingesetzt werden, ohne dass die Tiefe des Gerätes einen vorgegebenen Wert von etwa 6 cm überschreitet.

[0026] Bei dieser Ausführung haben sich insbesondere die in Anspruch 20 angegebenen geometrischen Parameter besonders bewährt. Hierbei wird eine optimale Ansaugrate für die Raumluf erzielt.

[0027] Selbstverständlich können statt der angegebenen Schlitz auch Eintritts- und/ oder Austrittsöffnungen anderer Gestalt in der Frontplatte eingesetzt werden.

[0028] Ferner können statt der oder zusätzlich zu den Luftaustrittsschlitz(n) ein luftdurchlässiges textiles Material vorgesehen sein, mit Hilfe dessen unterschiedliche Durchlässigkeiten erzielt werden können.

[0029] Um den aus dem Gerät austretenden Luftstrom eine bestimmte Richtung zu geben, kann das luftdurchlässige textile Material teilweise von einer luftundurchlässigen Schicht abgedeckt oder abgestützt sein.

[0030] Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in einzelnen Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0031] Es zeigen:

Fig. 1 ein die Erfindung aufweisende Luftwärme/Klimagerät in Vorderansicht,

Fig. 2 das Luftwärme/Klimagerät von Fig. 1 in Seitenansicht,

Fig. 3 das Luftwärme/Klimagerät nach Fig. 1 in Schrägansicht bei abgenommener Frontplatte,

Fig. 4 das Detail IV in Fig. 3,

Fig. 5 das Detail V in Fig. 3,

Fig. 6 das schalenartige Gehäuse eines erfindungsgemäßen Luftwärme/ Klimageräts bei abgenommener Frontplatte,

Fig. 7 das schalenartige Gehäuse gemäß Fig. 6 in Seitenansicht,

Fig. 8 das Gehäuse von Fig. 6 in Schrägansicht,

Fig. 9 eine nach der Erfindung ausgebildete Düsenleiste in Seitenansicht,

Fig. 10 die Düsenleiste von Fig. 9 in Draufsicht,

Fig. 11 die Düsenleiste von Fig. 9, etwas verkleinert, in Schrägansicht,

Fig. 12 das Detail XII in Fig. 9,

Fig. 13a schematisch im Vertikalschnitt eine andere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Luftwärme/ Klimagerätes,

Fig. 13b

5 Fig. 14a und 14b

10

15 Fig. 15a und 15b

20

Fig. 16a

25

Fig. 16b

30

35

40

45

50

55

eine Ausschnittsvergrößerung des Klimagerätes nach Fig. 13a von der Seite gesehen,

schematisch im Vertikalschnitt eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Luftwärme/Klimagerätes, wobei die Darstellung in Fig. 14a mit Bezugszeichen und die Darstellung in Fig. 14b mit den vorzugsweise einzuhaltenden Dimensionierungen versehen ist,

ähnliche Darstellungen wie in den Fig. 14a und 14b für eine noch weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Luftwärme/Klimagerätes,

im Vertikalschnitt ein noch weiteres die Erfindung aufweisendes Luftwärme/Klimagerät, und

eine vergrößerte Darstellung des oberen Bereiches des Klimagerätes gemäß Fig. 16a.

[0032] Das in Fig. 1 dargestellte Luftwärme/Klimagerät 1 ist als Element geringer Tiefe ausgebildet. Dies bedeutet, dass ein flaches Gehäuse 3 von Luft durchströmt wird, welche an einem Wärmetauscherelement 4 auf die erforderliche Temperatur zu bringen ist, um den Raum, in welchem das Luftwärme/Klimagerät 1 bspw. mittels Laschen 20 z. B. an einer Gebäudewand montiert ist, aufzuheizen bzw. abzukühlen.

[0033] Eine die optimale Luftführung gewährleistende kompakte Bauweise geringer Tiefe ist dadurch erzielt, dass das Gehäuse 3 aus einer verhältnismäßig flachen Gehäuseschale 13 und einer im Wesentlichen ebenen Frontplatte 8 gebildet ist. Dabei ist die Tiefe der Gehäuseschale 13 nur wenige Zentimeter, d.h. z.B. nicht wesentlich mehr als etwa 6 cm. Das Gehäuseinnere ist von einer Trennwand 16 in eine untere Lufteintrittskammer 14 für unter Druck zugeführte ggf. vorgewärmte Frischluft und eine darüber befindliche obere Luftaustrittskammer 15 unterteilt.

[0034] In der Trennwand 16 sind, wie insbesondere in Fig. 8 ersichtlich, mehrere zueinander ausgerichtete Längsschlitze 17 vorgesehen, in welche gemäß Fig. 3 Düsen 2 in Form von Düsenleisten 12 auswechselbar eingesetzt sind. Die Gestaltung der Düsenleisten 12 und der Düsen 2 lässt sich insbesondere aus den Fig. 9 bis 12 erkennen. Die Düsenleisten 12 bestehen z.B. aus Kunststoff, wobei sich die jeweiligen Luftaustrittskanäle 21, welche über einen gemeinsamen Längskanal 22 untereinander in Strömungsverbindung stehen, derart allmählich in Strömungsrichtung verjüngen, dass

eine praktisch geräuschlose Luftführung möglich ist. Die Düsen 2 in Form der Düsenleisten 12 sind gemäß Fig. 3 auf ein in der oberen Luftaustrittskammer 15 angeordnetes Wärmetauscherelement 4 ausgerichtet. Frischluft, welche über eine in dem Boden der unteren Luft-

eintrittskammer 14 befindlichen langgestreckten Luft-einlass 18 in die Lufteintrittskammer 14 gelangt, wird auf diese Weise über die Düsen 2 unmittelbar dem Wärme-tauscherelement 4 zugeführt und durchquert das sich über die Länge des Gehäuses 3 erstreckende Wärme-tauscherelement 4, wo die Wärmeaufnahme bzw. -ab-gabe über dessen gesamte Länge gleichmäßig erfolgt.

[0035] Das in der oberen Luftaustrittskammer 15 be-findliche Wärmetauscherelement 4 ist an seiner einen (linken) Seite z.B. mittels Klipsen 11 aus Kunststoff, wie man insbesondere aus Fig. 4 erkennen kann, gehalten, während es auf seiner gegenüberliegenden (rechten) Seite über eine Doppelanschlussarmatur 7 für das Wärmetauschermedium auf der Trennwand 16 abgestützt ist.

[0036] Das Wärmetauschermedium gelangt über ein Verbindungsstück 19 zu dem Einlass 5 in der Trenn-wand 16 und von dort in die Doppelanschlussarmatur 7, wie aus Fig. 5 erkennbar. Dieser Zweig der Doppel-anchlussarmatur 7 mündet in ein einen Vorlauf bilden-des Innenrohr des Wärmetauscherelements 4, welches an seinem gegenüberliegenden Ende, also benachbart der Klipshalterung 11, in ein äußeres das Innenrohr um-gebendes Rücklaufrohr übergeht, an welches der ande-re Zweig der Doppelanschlussarmatur 7 angeschlossen ist. Der letztgenannte Zweig mündet dann in den Aus-lass 6 in der Trennwand 16. Wie man sieht, sind Einlass 5 und Auslass 6 für das Wärmetauschermedium auf ein und derselben Gehäusesseite (rechts) vorgesehen, was erhebliche Vorteile beim Anschluss, aber auch hinsicht-lich der Wärmetauscherfunktion mit sich bringt.

[0037] Aufgrund des gerichteten gleichmäßigen Aus-tritts von Frischluft aus den Düsen 2 über praktisch die gesamte Länge des Luftwärme/Klimageräts 1 wird durch die jedenfalls im oberen Bereich offenen vertika-len Eintrittsschlitze 9 Raumluft von der Frischluft mitge-rissen. Mit Hilfe unterschiedlicher Öffnungsquerschnitte der Düsen 2 und Öffnungsquerschnitte der Schlitze 9, 10 kann das Verhältnis von Raumluft : Frischluft für je-des einzelne Luftwärme/Klimagerät gesondert festge-legt werden. Auch eine nachträgliche Veränderung ist einfach vorzunehmen, da sowohl die Düsenleisten 12 gegen andere mit unterschiedlichem Strömungsquer-schnitt leicht austauschbar sind als auch die Lage der Trennwand 16, welche, wie man aus Fig. 1 leicht erken-nen kann, den freien Öffnungsquerschnitt der vertikalen unteren Eintrittsschlitze 9 bestimmt, ihrer Höhe nach veränderbar ist, da sie von dem Abschnitt eines Blech-teiles gebildet ist, welches am Boden der Gehäusewan-ne 13 austauschbar positioniert ist.

[0038] Das erwärmte bzw. abgekühlte Gemisch aus Frischluft und Raumluft kann dann nach vorne oben über die Reihe an oberen vertikalen Schlitzen 10 in den

zu erwärmenden bzw. abzukühlenden Raum austreten.

[0039] Auch Anzahl, Breite und Höhe der Schlitze 9, 10 können durch einfachen Austausch der Frontplatte 8 bei Bedarf geändert werden.

[0040] Es ist auch möglich, das erfundene Luftwärme/ Klimagerät 1 zu Klimatisierungszwecken durch einen Luftbefeuchter und/oder Luftfilter zu ergänzen.

[0041] Das in Fig. 13a dargestellte Luftwärme/Klima-gerät 1 hat ein Gehäuse 3, innerhalb dessen etwa auf halber Höhe das Wärmetauscherelement 4 angeordnet ist, welches über dessen gesamte Tiefe reicht. In den unteren Bereich der Lufteintrittskammer 14 wird ggf. vorerwärmte Frischluft eingeführt; die Frischluft strömt über Düsen 2 in der horizontalen Trennwand 16 in Rich-tung des Wärmetauscherelements 4. Auf diesem Wege saugt die Frischluft aus den unteren Eintrittsöffnungen 9 Raumluft an, worauf das Gemisch aus Frischluft und Raumluft durch das Wärmetauscherelement 4 gelangt. Das erwärmte Luftgemisch gelangt in die Luftaustritts-kammer 15 und von dort durch obere Austrittsöffnungen 10 in der Frontplatte 8 in den zu erwärmenden bzw. ab-zukühlenden Raum. In Fig. 13b sind die Parameter an-gegeben, welche bei der Gestaltung des Luftwärme/ Kli-magerätes 1 besonders ausgewählt werden sollen. Da-bei ist g der Austrittsdurchmesser der Düsen 2 in der Trennwand 16, u der Abstand der Austrittsdüsen 2 von den Lamellen des Wärmetauscherelements 4, s der Ab-stand der Düsen 2 in der Trennwand 16 voneinander und t der Abstand der Lamellen des Wärmetauscher-elementes 4 voneinander.

[0042] Bei dem Luftwärme/Klimagerät 1 gemäß den Fig. 14a und 14b wird die ggf. vorerwärmte Frischluft von einer ersten Lufteintrittskammer 23 über geräusch-arme Düsen 2 in einer Mischkammer 24 derart geführt, dass Raumluft über untere vertikale Lufteintrittsschlitze 9 der Frontplatte 8 in eine zweite Lufteintrittskammer 25 und von dieser über ein Wärmetauscherelement 4 in die Mischkammer 24 gesaugt wird. Das Luftgemisch ge-langt von der Mischkammer 24 über obere vertikale Austrittsschlitze der Frontplatte 8 in den zu erwärmen-den oder zu kühlenden Raum. Das Wärmetauscherele-ment 4 ist also zwischen eine untere zweite Lufteintritts-kammer 25 und eine obere Mischkammer 24 geschal-tet, sodass lediglich die Raumluft in dem Wärme-tauscherelement 4 erwärmt wird. Die Mischung mit der ggf. vorerwärmten Frischluft erfolgt erst nach dem Wärme-tauscherelement 4. Die in die Mischkammer 24 mün-denden Düsen 2 sind über einen flachen engen Kanal 26 zwischen einer schrägen Trennwand 29, welche in ihrem unteren Bereich die Düsen 2 aufnimmt, mit der ersten Lufteintrittskammer 23, welcher die Frischluft un-ter Druck zugeführt wird, verbunden. Die Wand 29 ver-läuft schräg von den an deren unteren Ende angeord-neten Düsen 2 in der Nähe der Gehäuserückwand 30 zu dem oberen Ende der oberen Austrittsschlitze 10 in der Frontplatte 8. Dadurch verjüngt sich die Mischkam-mer 24 in Strömungsrichtung, was den Luftaustritt för-dert. Die in Richtung des Luftstromes der Raumluft von

den Eintrittsschlitz 9 zu den Austrittsschlitz 10 weisenden Düsen 2 sind am unteren Ende des flachen engen Kanals 26 angeordnet. In Fig. 14b sind diejenigen Parameter aufgenommen, welche besondere Beachtung finden. Hierbei ist w₁ die Luftgeschwindigkeit in dem flachen engen Kanal 26, w₂ die Luftgeschwindigkeit in den Düsen 2, b die Breite des Wärmetauscherelements 4, c die wirksame Länge der schrägen Wand 29 hinter den Düsen 2, d die Länge des geschlossenen Teils der Frontplatte 8 zwischen dem Wärmetauscher-austritt 28 und dem unteren Ende der Austrittsschlitz 10, und e die Länge der vertikalen Luftaustrittsschlitz 10.

[0043] Das Luftwärme/Klimagerät 1 nach den Fig. 15a und 15b unterscheidet sich von dem in den Fig. 14a und 14b dargestellten im Wesentlichen dadurch, dass die erste Lufteintrittskammer 23, in welche die ggf. vorerwärmte Frischluft unter Druck zugeführt wird, unterhalb des Wärmetauscherelements 4 angeordnet ist.

[0044] Aufgrund dessen befindet sich der flache enge Kanal 26 jetzt zwischen der Rückwand 30 des Gehäuses 3 und dem Wärmetauscherelement 4. Die schräge Wand 29 liegt dagegen im Bereich der Düsen 2 unmittelbar an der Rückwand 30 an.

[0045] Das Luftwärme/Klimagerät 1 gemäß den Fig. 16a und 16b zeichnet sich dadurch aus, dass die Frischluft in eine oben liegende erste Lufteintrittskammer 23 eingeführt wird. Die darunter liegende Mischkammer 24 ist durch eine die Düsen 2 aufweisende horizontale Wand 32 abgetrennt. Das Wärmetauscherelement 4 ist unterhalb der Wand 32 derart schräg gestellt, dass einerseits die Düsen 2 dort angeordnet sind, wo das Wärmetauscherelement 4 den geringsten Abstand f von der Rückwand 30 aufweist und andererseits eine sich nach unten verjüngende zweite Lufteintrittskammer 25 als Saugkammer vor dem Wärmetauscherelement 4 zur Aufnahme der Raumluft ausgebildet ist. Das aus ggf. vorerwärmter Frischluft und in dem Wärmetauscherelement 4 erwärmter Raumluft erzeugte Luftgemisch verlässt das Gehäuse 3 über untere Austrittsöffnungen der Frontplatte 8 unterhalb des Wärmetauscherelements 4. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Frontplatte insgesamt mit gleichmäßig verteilten Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen versehen. Durch die Art der Ausgestaltung kann der austretenden Luft eine bestimmte Richtung gegeben werden, im dargestellten Fall schräg nach unten. Die dargestellten Parameter, welche eingehalten werden sollten, sind die folgenden: A1 die Querschnittsfläche der ersten Lufteintrittskammer 23, A2 die Austrittsfläche der Düsen 2, f der geringste Abstand des schräg gestellten Wärmetauscherelements 4 von der Rückwand 30 der Mischkammer 24, g der Austrittsdurchmesser der Düsen 2, h der größte Abstand des schräg gestellten Wärmetauscherelements 4 von der Frontplatte 8, und i die Länge des Wärmetauscherelements 4. Aufgrund der Schrägstellung des Wärmetauscherelements 4 kann ein hoher Wirkungsgrad bei geringer Gerätetiefe erzielt werden.

[0046] Wenn im Zusammenhang mit den beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie im übrigen Teil der Beschreibung und der Patentansprüche jeweils von "oben" bzw. "unten" die Rede ist, so ist für den Durchschnittsfachmann selbstverständlich, dass die betreffenden Luftwärme/Klimageräte auch umgekehrt aufgestellt bzw. aufgehängt werden können, sodass sich die entsprechenden Begriffe in ihr Gegenteil verkehren.

10 Bezugszeichenliste

[0047]

- | | |
|-------|---|
| 1 | Luftwärme/Klimagerät |
| 15 2 | Düsen |
| 3 | Gehäuse |
| 4 | Wärmetauscherelement |
| 5 | Einlass |
| 6 | Auslass |
| 20 7 | Doppelanschlussarmatur |
| 8 | Frontplatte |
| 9 | untere Eintrittsschlitz |
| 10 | obere Austrittsschlitz |
| 11 | Klipse |
| 25 12 | Düsenleiste |
| 13 | Gehäuseschale |
| 14 | Lufteintrittskammer (Druckkammer) |
| 15 | Luftaustrittskammer |
| 16 | Trennwand |
| 30 17 | Längsschlitz |
| 18 | Lufteinlass |
| 19 | Verbindungsstück |
| 20 | Befestigungslaschen |
| 21 | Luftaustrittskanal |
| 35 22 | Längskanal |
| 23 | erste Lufteintrittskammer (Druckkammer) |
| 24 | Mischkammer |
| 25 | zweite Lufteintrittskammer (Saugkammer) |
| 26 | Kanal |
| 40 27 | Wärmetauschereintritt |
| 28 | Wärmetauscheraustritt |
| 29 | schräge Wand |
| 30 | Rückwand |
| 31 | restlicher Teil des Gebäudeinneren |
| 45 32 | horizontale Wand |

Patentansprüche

- 50 1. Luftwärme/Klimagerät (1) von geringer Tiefe, bei welchem Raumluft- und/oder ggf. vorgewärmte Frischluft über vorzugsweise geräuscharme Düsen (2) in ein Gehäuse (3) derart einführbar ist, dass die Frischluft und/oder die Raumluft in vorgegebenem Verhältnis Raumluft : Frischluft von z.B. 2:1, durch das Gehäuse (3) unter Erwärmung oder Abkühlung an einem Wärmetauscherelement (4) vorbei hindurchgeführt und das Luftgemisch nach oben aus
- 55

dem Gehäuse (3) in den zu erwärmenden oder zu kühlenden Raum abgegeben wird.

2. Luftwärme/Klimagerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Einlass (5) und Auslass (6) für das Wärmetauschermedium des Wärmetauscherelements (4) auf der gleichen Gehäusesseite angeordnet sind. 5
3. Luftwärme/Klimagerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Wärmetauscherelement (4) das Wärmetauschermedium mittels einer Doppelanschlussarmatur (7) zunächst in ein Innenlängsrohr eingeführt und dann in einem dieses umgebenden Außenlängsrohr zurückgeführt wird. 10 15
4. Luftwärme/Klimagerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Frontplatte (8) des Gehäuses (3) eine Reihe unterer z.B. vertikaler Eintrittsschlitze (9) und einer Reihe oberer z.B. vertikaler Austrittsschlitze (10) aufweist. 20
5. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmetauscherelement (4) wenigstens einseitig z.B. mittels aus Kunststoff bestehender Klipse (11) lösbar in das Gehäuse (3) eingeklemmt ist. 25 30
6. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (2) in sich in Längsrichtung des Gehäuses (3) erstreckenden, vorzugsweise auswechselbaren, z.B. aus Kunststoff bestehenden Düsenleisten (12) zusammengefasst sind. 35
7. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) eine untere Lufteintrittskammer (14) und eine obere Luftaustrittskammer (15) aufweist, in deren Trennwand (16) die vorzugsweise auf das Wärmetauscherelement (4) gerichteten Düsen (2), z.B. in Form der austauschbaren Düsenleisten (12), angeordnet sind. 40 45
8. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenleisten (12) in Längsschlitze (17) der Trennwand (16) auswechselbar einsetzbar sind. 50
9. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (16) im Bereich der unteren vertikalen Eintrittsschlitze (9) der Frontplatte (8) vorgesehen ist. 55

10. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) von einer flachen Gehäuseschale (13) und der vorzugsweise austauschbaren Frontplatte (8) gebildet ist.

11. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frischluft durch z. B. mäanderartige Leitbleche in der Lufteintrittskammer (14), vorzugsweise in Längsrichtung, hin und her geführt wird und die Raumluft durch die über die Länge des Gehäuses (3) verteilten unteren Eintrittsschlitze (9) der Frontplatte (8) eingesaugt wird.

12. Luftwärme/Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** folgende Bedingungen erfüllt sind:

$$2 < s/g < 5$$

$$7 < u/g < 14$$

$$0,6 < t/g < 1,2,$$

wenn

- s der Abstand der Düsen 2 voneinander,
- g der Austrittsdurchmesser der Düsen 2,
- u der Abstand der Düsen 2 von dem Wärmetauscherelement 4, und
- t der Abstand der Wärmetauscherlamellen voneinander

sind.

13. Luftwärme/Klimagerät (1) von geringer Tiefe, z. B. nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welchem ggf. vorerwärmte Frischluft von einer ersten Lufteintrittskammer (23) über vorzugsweise geräuscharme Düsen (2) in eine Mischkammer (34) geführt und dadurch Raumluft über ggf. untere, vorzugsweise vertikale Lufteintrittsschlitze (9) der Frontplatte (8) in eine zweite Lufteintrittskammer (25) und von dieser über ein Wärmetauscherelement (4) in eine Mischkammer (24) gesaugt sowie das Luftgemisch von der Mischkammer (24) über ggf. obere, vorzugsweise vertikale Austrittsschlitze (10) der Frontplatte (8) in den zu erwärmenden oder zu kühlenden Raum abgegeben wird (Fig. 14a bis 15b).

14. Luftwärme/Klimagerät (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmetauscherelement (4) zwischen einer unteren zweiten Lufteintrittskammer (25) und einer oberer Misch-

kammer (24) angeordnet ist.

15. Luftwärme/Klimagerät (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in die Mischkammer (24) mündenden Düsen (2) über einen flachen engen Kanal (26) mit der ersten Lufteintrittskammer (23) verbunden sind, wobei der Kanal (26) entweder zwischen einer die Mischkammer (24) begrenzenden Wand (29) und der Gehäuserückwand (30) oder zwischen dem Wärmetauscherelement (4) und der Gehäuserückwand (30) gebildet ist.

16. Luftwärme/Klimagerät (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Richtung des Luftstromes der Raumluft von den Eintrittsschlitzen (9) zu den Austrittsschlitzen (10) weisenden Düsen (2) am unteren bzw. oberen Ende des flachen engen Kanals (26) angeordnet sind.

17. Luftwärme/Klimagerät nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (24) von der ersten Lufteintrittskammer (23) bzw. einem restlichen Teil des Gehäuseinneren (31) durch eine die Düsen (2) enthaltende Wand (29) abgeteilt ist, welche schräg von den an deren unteren Ende angeordneten Düsen (2) zu dem oberen Ende der oberen Austrittsschlitze (10) verläuft.

18. Luftwärme/Klimagerät (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** folgende Bedingungen erfüllt sind:

$$0,2 < w1/w2 < 0,5$$

$$2,5 < c/b < 4$$

$$1,5 < d/b < 2,5$$

$$1,2 < e/b < 1,8$$

wenn

- w1 die Luftgeschwindigkeit in dem flachen engen Kanal (26),
- w2 die Luftgeschwindigkeit in den Düsen (2),
- b die Breite des Wärmetauscherelements (4),
- c die wirksame Länge der Wand (29),
- d die Länge des geschlossenen Teils der Frontplatte (8) zwischen dem Wärmetauschaustritt (28) und dem unteren Ende der Austrittsschlitze (10), und
- e die Länge der vertikalen Luftaustrittsschlitze

(10)

sind.

19. Luftwärme/Klimagerät (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lufteintrittskammer (23) für die ggf. vorerwärmte Frischluft von der vorzugsweise darunter liegenden Mischkammer (24) durch eine etwa horizontale, die Düsen (2) aufweisende Wand (29) getrennt ist, dass der Wärmetauscher (4) zu der Frontplatte (8) unter Bildung einer sich vorzugsweise nach unten verjüngenden zweiten Lufteintrittskammer (25) für die Raumluft schräg gestellt ist und dass die Düsen (2) im Bereich des geringsten Abstandes (f) des Wärmetauscherelements (4) von der Rückwand (30) der Mischkammer (24) angeordnet sind (Fig. 16a und 16b).

20. Luftwärme/Klimagerät (1) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** folgende Bedingungen erfüllt sind:

$$A1 > 3 \times A2$$

$$5 < f/g < 8$$

$$0,15 < h/i,$$

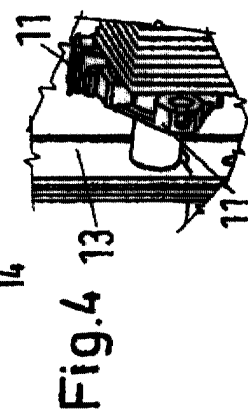
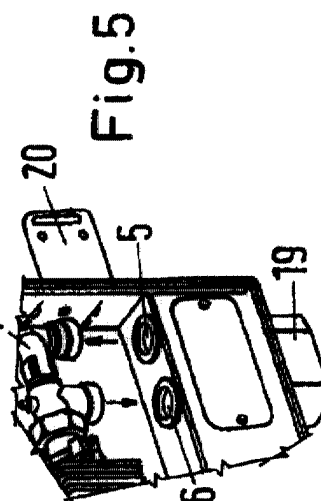
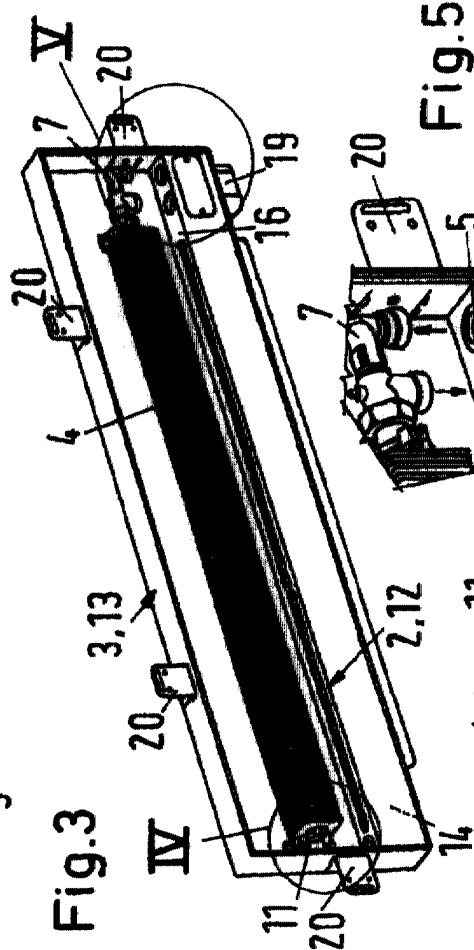
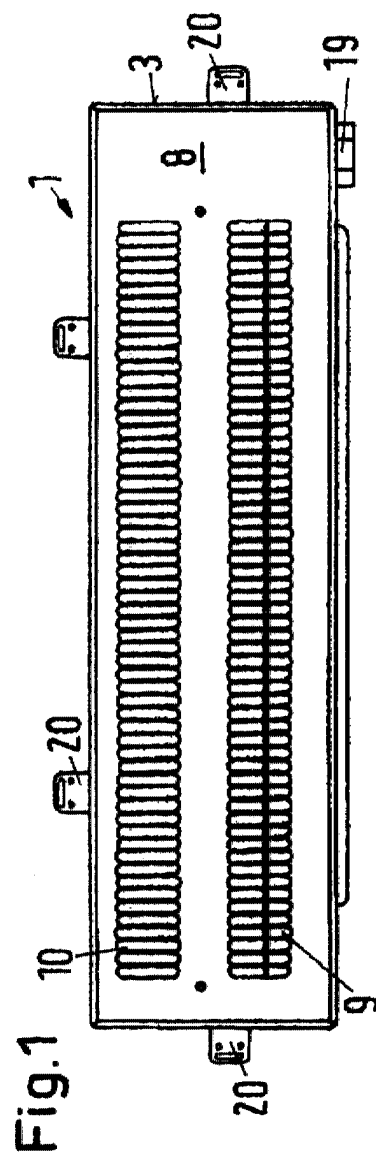
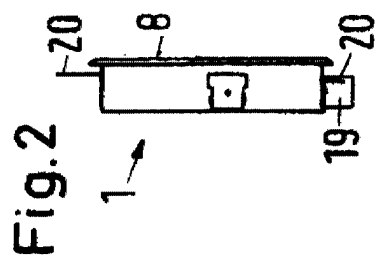
wenn

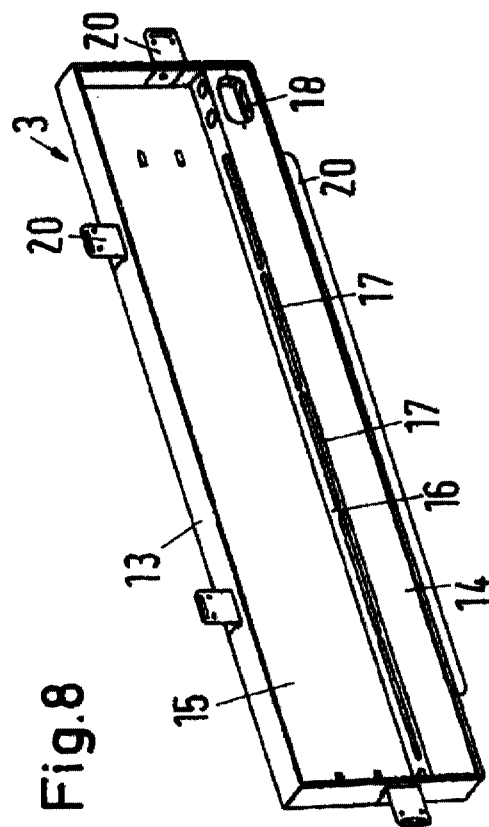
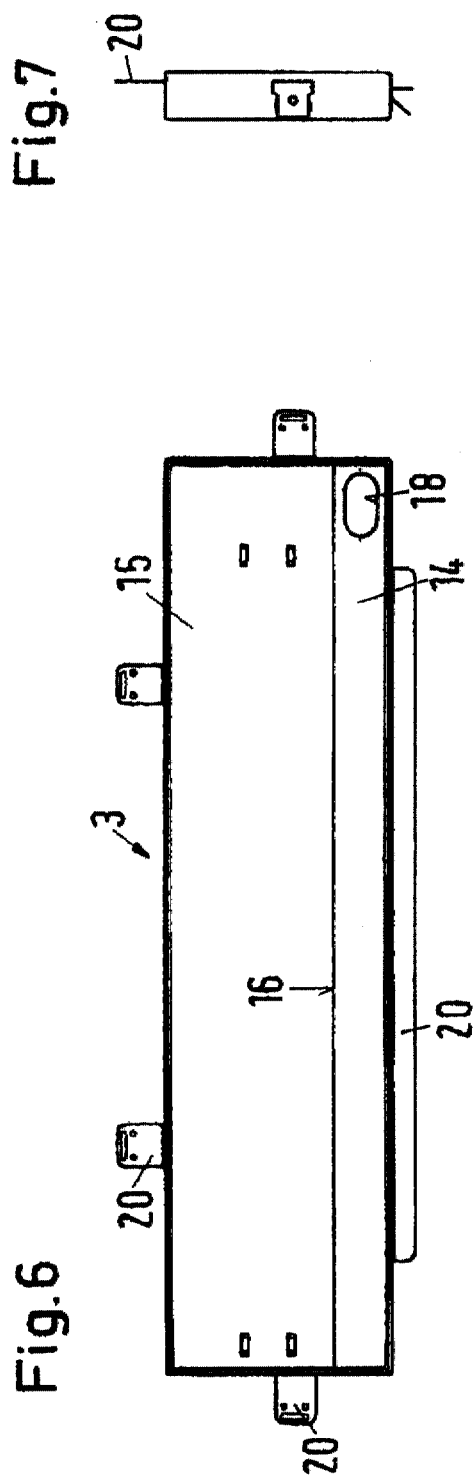
- A1 die Querschnittsfläche der ersten Lufteintrittskammer (23),
- A2 die Austrittsfläche der Düse (2),
- f der geringste Abstand des schräg gestellten Wärmetauscherelements (4) von der Rückwand (30) der Mischkammer (24),
- g der Austrittsdurchmesser der Düsen (2),
- h der größte Abstand des schräg gestellten Wärmetauscherelements (4) von der Frontplatte (8), und
- j die Länge des Wärmetauscherelements (4)

sind.

21. Luftwärme/Klimagerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** statt der oder zusätzlich zu den Luftaustrittsschlitzen(n) (10) ein luftdurchlässiges textiles Material vorgesehen ist.

22. Luftwärme/Klimagerät (1) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das luftdurchlässige textile Material teilweise von einer luftundurchlässigen Schicht abgedeckt oder gestützt ist.





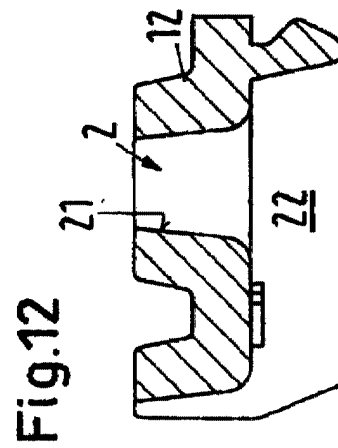
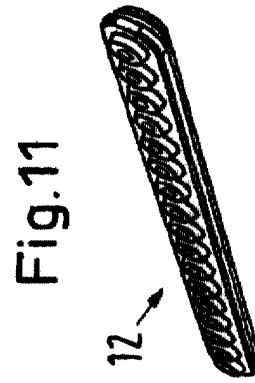
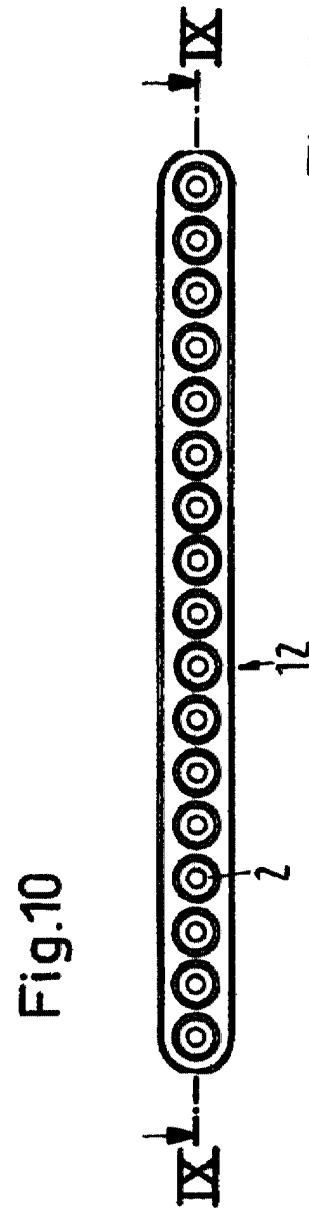
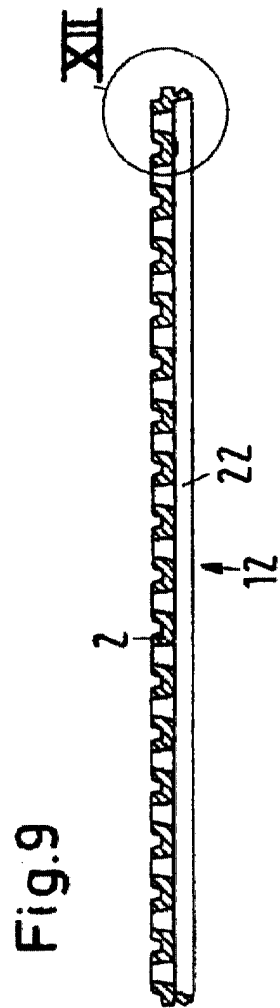


Fig.13A

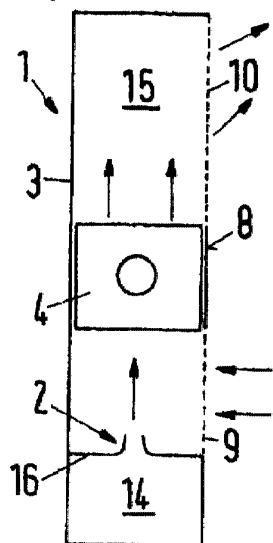


Fig.13B

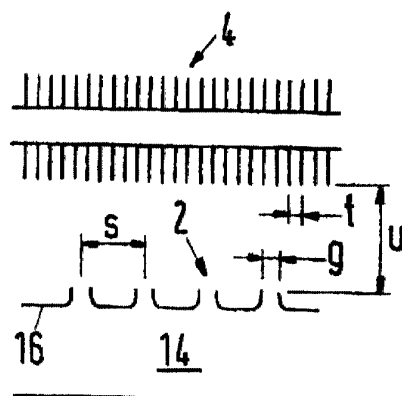


Fig.16A

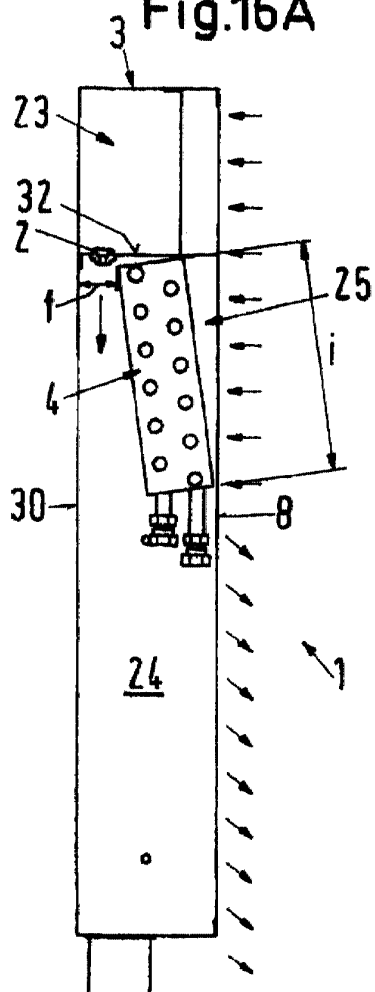
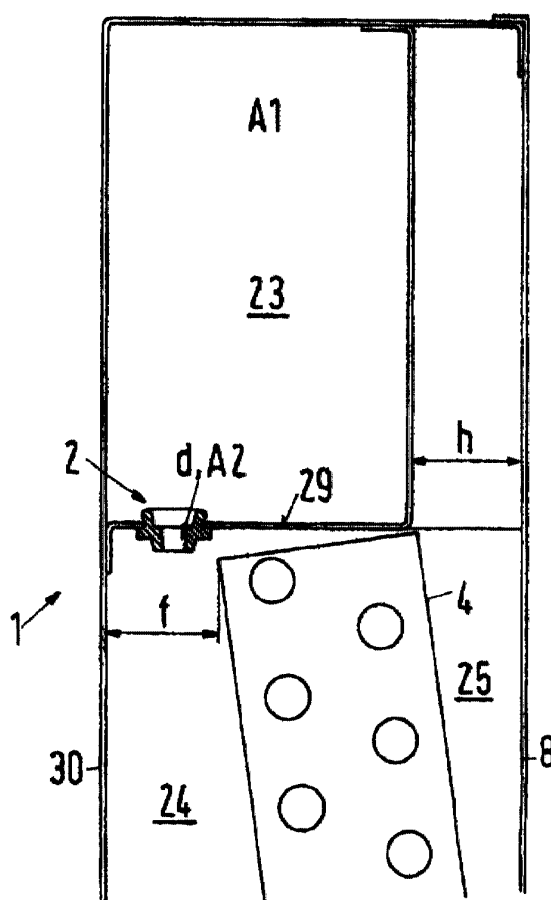
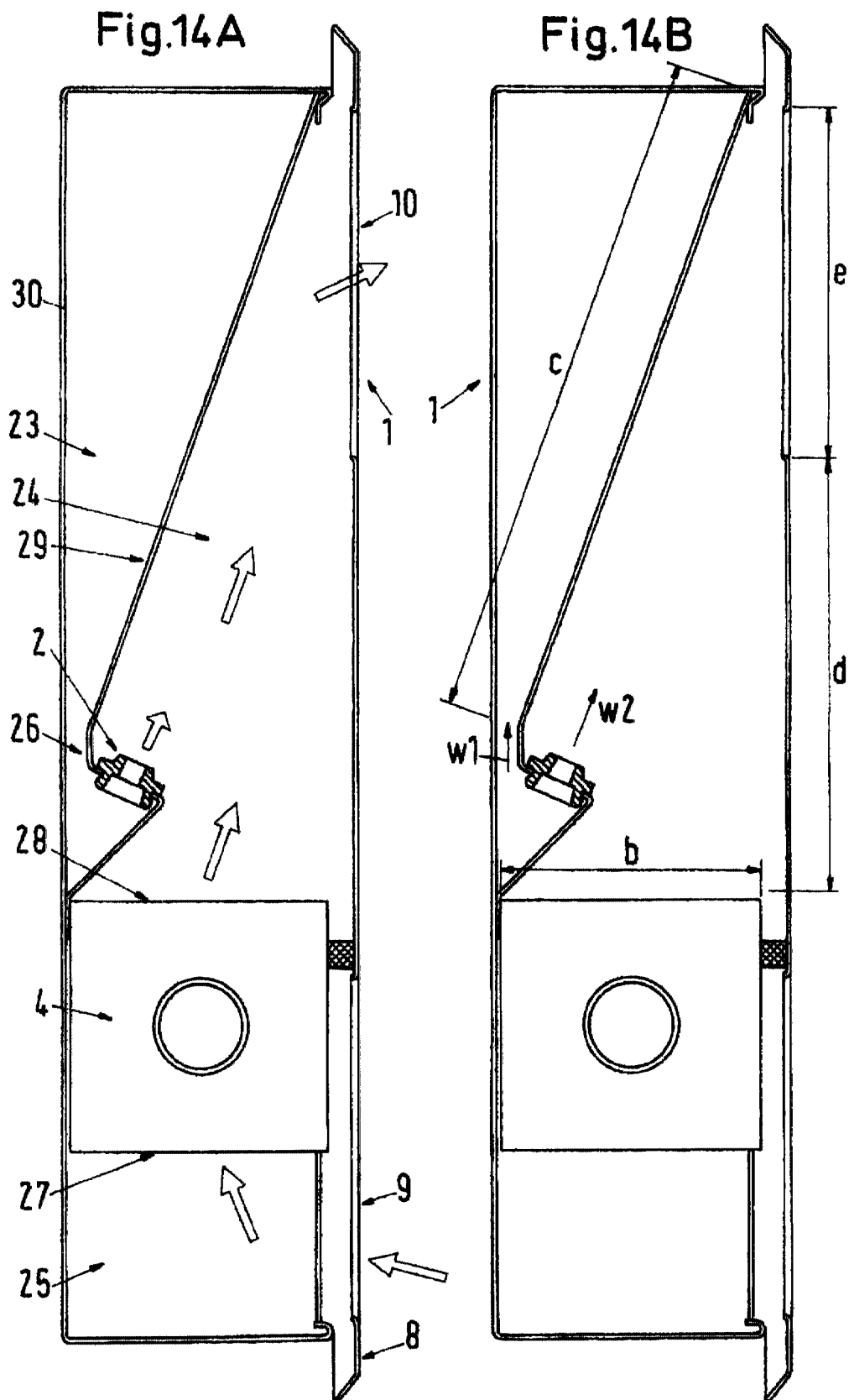
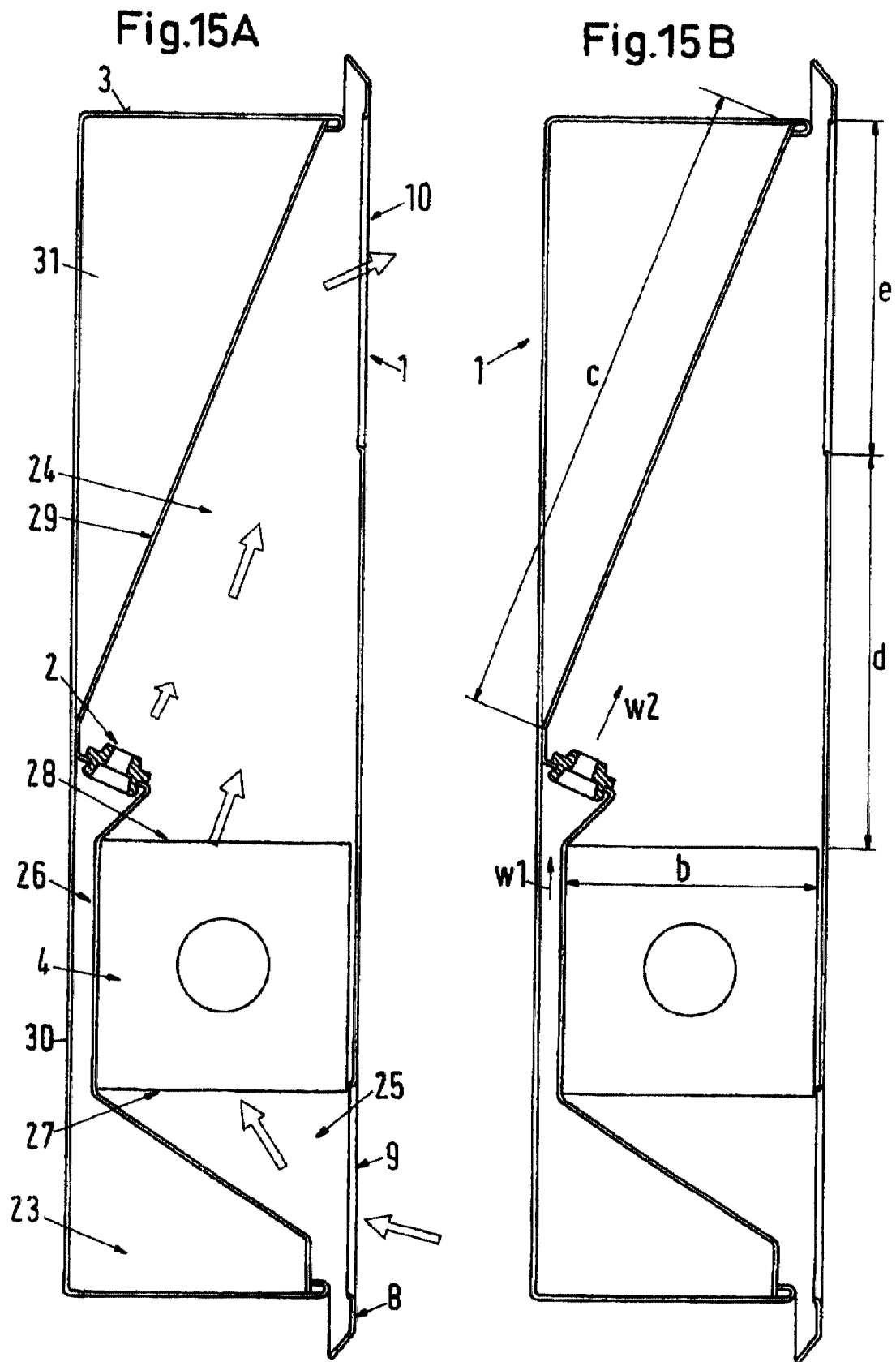


Fig.16B









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 3847

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 1 577 039 A (SVENSKA FLAECTFABRIKEN AB) 15. Oktober 1980 (1980-10-15) * Seite 1, Zeile 88 - Seite 3, Zeile 115; Abbildung 1 *	1	F24F1/01
A	US 4 711 162 A (ERIKSSON MATS) 8. Dezember 1987 (1987-12-08) * Spalte 8, Zeile 7 - Spalte 10, Zeile 64 *	1	
A	EP 0 982 550 A (STIFAB FAREX AB) 1. März 2000 (2000-03-01) * Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 2, Zeile 39 *	1	
A	US 2 855 840 A (SIMMONS LANCE L) 14. Oktober 1958 (1958-10-14) * das ganze Dokument *	1,2	
A	GB 986 314 A (DELL ORTO CHIEREGATTI S P A) 17. März 1965 (1965-03-17) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 19 31 155 A (LTG LUFTECHNISCHE GMBH) 7. Januar 1971 (1971-01-07) * Abbildung 2 *		F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2001	Prüfer Lienhard, 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 11 3847

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

12-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1577039 A	15-10-1980	CH 622877 A5	30-04-1981
		DE 2704136 A1	01-09-1977
		IT 1071709 B	10-04-1985
		NL 7701761 A	29-08-1977
		NO 770305 A ,B,	26-08-1977
		SE 7602284 A	26-08-1977
US 4711162 A	08-12-1987	NO 844320 A	02-05-1986
		AU 4967085 A	15-05-1986
		CA 1263052 A1	21-11-1989
		DE 3575991 D1	15-03-1990
		DE 199762 T1	24-11-1988
		DK 306986 A ,B,	27-06-1986
		EP 0199762 A1	05-11-1986
		FI 862686 A	24-06-1986
		WO 8602710 A1	09-05-1986
EP 0982550 A	01-03-2000	EP 0982550 A2	01-03-2000
		NO 994032 A	25-02-2000
		SE 9802803 A	25-02-2000
US 2855840 A	14-10-1958	KEINE	
GB 986314 A	17-03-1965	KEINE	
DE 1931155 A	07-01-1971	DE 1931155 A1	07-01-1971

EPO FORM P0461

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