

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85103556.8

Int. Cl.⁴: **F 25 D 3/12**

Anmeldetag: 26.03.85

Priorität: 30.05.84 DE 3420256

Anmelder: Frank, Martin, Frankenforster Strasse 8, D-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.01.86
Patentblatt 86/1

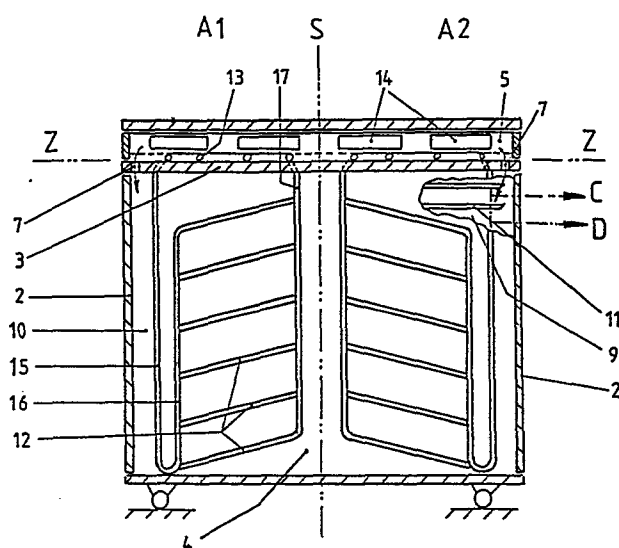
Erfinder: Frank, Martin A., Prof. Dipl.-Ing., Frankenforster Strasse 8, D-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE)
Erfinder: Plassmeyer, Klaus G., Prof. Dipl.-Ing., Vordersten Büchel 61, D-5064 Rösrath-Hoffnungsthal (DE)

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung in Containern.

Zur Wärmeabfuhr aus dem Nutzraum (4) eines Kühlcontainers unter Einsatz von Trockeneis (14) als Verbrauchskühlmittel zirkuliert in einem geschlossenen Rohrsystem (12, 13; 15 bis 17) ein Kältemittel (z.B. FRIGEN), so daß je nach Aufbau und Füllungsgrad das Thermosyphon-Prinzip oder Verdampfer-Prinzip mit Naturumlauf angewendet wird, um die Wärme aus dem Innenraum aufzunehmen und sie dem Trockeneis als Sublimationswärme zuzuführen.

Die Wärmeübertragungssysteme sind so gestaltet, daß selbst bei Neigungen des Kühlcontainers, wie diese in Flugverkehr z.B. Steigflug und Sinkflug gegeben sind, wenigstens die Hälfte der den Innenraum versorgenden diagonal angeordneten Wärmeübertragungssysteme voll aktionsfähig sind und so der Innenraum eine ausreichende gleichmäßige Kühlung erfährt.



Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung in Containern

Zur Kühlung von Lebensmitteln, Fertigspeisen, insbesondere zur Versorgung der Passagiere im Flugverkehr, bedient man sich mobiler Container, Trolleys oder auch Meal Carts genannt.

5

Diese nehmen allgemein 26 bis 30 auf Tablettis verteilte kalte Gerichte auf und sind bis zur Servierzeit in der Bordküche verstaut.

10

Die Kühlung des Inhaltes erfolgt mittels Trockeneis -CO₂ in festem Zustand - und/oder Kühlluft, wobei der Einsatz von Trockeneis im Trolley den Vorteil seiner unabhängigen Beweglichkeit ohne Nutzung fest installierter Kälteerzeuger darstellt, vornehmlich während der Transportzeit des Gerätes von der Service-Station zum Flugzeug und während weiterer unerwünschter aber unvermeidbarer Wartezeiten.

15

Diese Container sind allgemein so gestaltet, daß das Trockeneis, das in CO₂-haltiger Atmosphäre bei einer Temperatur tiefer als -78 °C (195 K) sublimiert -also vom festen in den gasförmigen Zustand direkt übergeht- in Form von Platten oder auch Stiften (Pellets) in dem obersten
20
Abteil des Gerätes in einem Einschub angeordnet ist. Dieser wird gegen den Nutzraum, in dem eine Temperatur
25
oberhalb des Wassergefrierpunktes herrschen soll, durch einen wärmedämmenden Boden abgetrennt. In diesem Boden sind Schlitzte angeordnet, die sich in senkrechten Kanälen der Längswände nach unten fortsetzen. Ebenso können Öffnungen in den Schmalseiten des Einschubes an den Türen die
30
Verbindung zum Innenraum herstellen.

Das Trockeneis entzieht die notwendige Sublimationswärme vornehmlich seiner Umgebung außerhalb des Nutzraumes.

Das kalte CO₂-Gas mit etwa doppelter Dichte von Luft fließt entlang den Außenwänden in den Innenraum. Dadurch wird das Ladegut gekühlt. Bei dieser Anordnung ist eine hinreichende Wärmedämmung zwischen Trockeneisfach und Nutzraum notwendig, um die Einwirkung der Wärmesenke auf die obersten Stellebenen zu begrenzen. Auf den untersten Stellebenen erweist sich die Kühllhaltung als unzureichend, da sich das kühlende Gas auf seinem langen Weg längs der Wände bereits erwärmt hat.

10

Bekanntlich ist die Wärmeaufnahme $\dot{Q}_{\text{GAS}}$ eines Stoffstromes $\dot{m}$ immer mit dessen Temperaturerhöhung ($T_2 - T_1$) verbunden. In diesem Falle reicht der Kühlgasmassenstrom m nicht aus, um die Transportwärme Q_T durch die Wandungen zu decken:

15

$$\dot{Q}_{\text{GAS}} = \dot{m} \cdot c_{p_m} \cdot (T_2 - T_1) = \dot{Q}_T$$

Darin ist c_{p_m} (kJ/kg.K) die mittlere spezifische Wärme

des Kühlgases im betrachteten Temperaturbereich.

20

Wegen der Konzeption der im Gebrauch befindlichen Kühlcontainer kann der Kühlgasmassenstrom nicht beliebig gesteigert werden. Zudem wird dabei die Sublimationswärme aus Räumen und durch Flächen bezogen, die an der eigentlichen Kühlaufgabe gar nicht beteiligt sind, z. B. die obere Deckplatte des Containers, sodaß sich innerhalb des Kühlcontainers unerwünschte Temperaturgradienten und unzuträglich weit auseinander liegende Temperaturen aufbauen.

30

Ein gleichmäßiges Temperaturfeld im Nutzraum wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß ein Kälteträger (Kältemittel) in einem geschlossenen Kreislauf zirkuliert, und daß durch indirekten Wärmeaustausch mit dem Trockeneis dieses sublimiert, wobei das Trockeneis seine Sublimationswärme gezielt dem Kühlgut im Nutzraum entzieht.

35

Dieses wird ermöglicht durch den Einsatz eines Wärmetransportmediums in Form handelsüblichen Kältemittels, das je nach den Randbedingungen der Kühlaufgabe die Wärme aus dem Nutzraum entzieht:

- 5 - a) nach dem Thermosyphon-Prinzip unter Eigenerwärmung, oder
- b) nach dem klassischen Naturumlaufverdampfer-Prinzip bei konstanter Verdampfungstemperatur.

10 Als Kältemittel ist hierfür beispielsweise das FRIGEN R 12 vorzuschlagen, das bei Normtemperatur 0°C einen Dampfdruck von $p_0 = 3,09$ bar und im Falle der Heißreinigung des Containers bei 80°C einen Dampfdruck von $p_1 = 23,2$ bar aufweist.

15 Bei Anwendung von R 12 und Einsatz von Trockeneis in Form von Pellets oder Platten zeigt sich überraschenderweise ein Temperaturfeld mit einem sehr engen Bereich von 3 bis 4°C im gesamten Nutzraum des Containers.

20 Die vorgeschlagenen Lösungsformen sollen am Beispiel eines Kühlcontainers für Fertigspeisen im Flugverkehr unter Beachtung der dort gegebenen Bedingungen erläutert werden.

25 Hierzu dienen die Zeichnungen:

Fig. 1 Kühlcontainer mit geöffneter Tür und teils herausgezogenem Trockeneis-Einschub und Tablett,

Fig. 2 Vorrichtung für das Thermosyphon-System:

- 30 a) Schnitt durch den Container in der X, Y-Ebene; Schnitthälfte A mit dem Thermosyphon-System A 1 und A 2, und
- b) Anordnung der Thermosyphon-Systeme B 1 und B 2 in der Schnitthälfte B,

35 Fig. 3 Darstellung der Vorrichtung als perspektivisches am Beispiel B 1 nach Fig. 2 b

Fig. 4 Vorrichtung zur Anwendung des Naturumlaufverdampfer-Prinzips,

Fig. 5 Schnitt C - D in Fig. 2 a durch die Seitenwand des Containers.

5 Einen Kühlcontainer der herkömmlichen Bauform mit einer geöffneten Tür zeigt die Fig. 1. Der fahrbare Behälter (1), allgemein mit je einer Tür (2) an den Schmalseiten versehen ist durch die wärmedämmende Trennwand (3) in das Nutz-
10 abteil (4) für das Ladegut und das Abteil (5) geteilt zur Aufnahme eines Einschubes (6), der über die ganze Länge des Containers reicht, oder auch von zweien je für die halbe Länge. Diese Einschübe nehmen das Trockeneis auf und haben meist einen perforierten Boden, durch den das sublimierte CO_2 -Gas nach unten strömt und durch Schlitz (7) in
15 der Trennwand (3), wie in Fig. 2 a gezeigt, längs den Türen (2) in den Nutzraum (4) eintritt. Dieses kalte Gas nimmt Wärme hauptsächlich aus dessen oberem Bereich auf und bildet im gesamten Nutzraum ein CO_2 -Luft-Gemisch, das als bakteriostatische Atmosphäre offenen, unversiegelten Speisen Schutz bietet. Der Nutzraum (4) des dargestellten
20 Containers ist in mehrere Stallebenen unterteilt, auf denen Tabletts (8) für Speisen oder auch größere Schubkästen für andere Ladegüter angeordnet sind.

25 Durch den Container nach Fig. 1 ist in der Ebene X, Y ein Schnitt geführt. Die Schnitthälfte A zeigt die Fig. 2 a. Von der Schnitthälfte B ist in Fig. 2 b vereinfacht lediglich das Rohrsystem der Vorrichtung gezeigt, wobei diese, längs der Symmetrielinie S - S nach oben auf die Fig. 2 a geschoben bis zur Deckung der Linien Z - Z, die Gesamtan-
30 ordnung des Kühlsystems um den Nutzraum ergibt.

Zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung dazu ist in der Fig. 2 a die innere, vorzugsweise metallische Schicht (9) der Behälterseitenwand (10)
35 mit den Sicken (11) als Tablettauflage größtenteils entfernt, sodaß die Rohrleitungen des Kühlsystems zutage treten.

Der Aufbau der Kühlsysteme ist paarweise gleich und es sind z. B. A 1 und B 1 sowie A 2 und B 2 von gleicher Ausführung und in den Seitenwänden (10) um die Symmetrieachse S - S angeordnet.

5

In Fig. 3 ist das Kühlsystem als dimetrisches Bild dargestellt und zeigt den prinzipiellen Aufbau, hier den des Systems B 1.

10 Die Anordnung der Rohrleitungen in der Seitenwand (10) zeigt die Fig. 5 als Schnitt nach C - D aus Fig. 2 a.

Das Rohrsystem nach Fig. 3 stellt die Vorrichtung zur Durchführung des Thermosyphon-Prinzips dar und besteht aus einer in der Seitenwand liegenden leiterförmigen Anordnung mit schräg unter dem Winkel α angeordneten parallelen Rohren (12), der waagerecht liegenden Rohrschlange (13) und einem nicht näher beschriebenen Füllventil und ist einschließlich der Rohrschlange mit Kältemittel gefüllt.

20 Wie in Fig. 2 a gezeigt ist, liegt über den Rohrschlangen das Trockeneis (14). Durch die Abkühlung des Kältemittels strömt dieses durch das Fallrohr (15) nach unten und verteilt sich im Steigrohr (16) in die parallelen, schrägen Rohre (12) und treibt das erwärmte Kältemittel, in dem sich auch Dampfblasen befinden können, vor sich her in das

25 Sammelrohr (17) und zurück in die Rohrschlange (13). Die in vertikaler Ebene liegenden Rohre (12, 15, 16, 17) sind, wie in Fig. 5 dargestellt, in die wärmedämmende Schicht (18) der Seitenwand (10) eingebettet und haben Berührung zur metallischen Innenwand (9) mit den Tablettauflagen

30 (11), sodaß diese wärmeleitend als Wärmeübertragungsfläche dient.

Für Container dieser Abmessungen (ca. 1 m x 1 m x 0,35 m)

35 kommen Kühlsysteme aus z. B. Kupferrohren 6 x 1 mm nach DIN 1786 in Betracht. Dieses Rohr hat einen maximal zulässigen Betriebsdruck von $p_{\max.} = 138$ bar nach DIN 2413, der weit über dem Dampfdruck von R 12 bei einem Reini-

gungsprozeß für den Container von 80 °C liegt. Ebenso kann aus Gründen des Gewichtes die Vorrichtung aus für Kältemittel verträglichen Werkstoffen ausgeführt sein.

5 Die in den Fig. 2 a und 2 b symmetrisch angeordneten Kühlsysteme bedingen, daß bei einer Neigung des Gerätes wie diese beim Steigflug gegeben ist, die Funktion der Systeme nur wenig beeinträchtigt wird. Beim Steigflug z. B. wird, wie durch den Winkel β zwischen Fig. 2 a und 2 b angedeutet, die Steigung der Rohre (12) der Systeme A 1 und B 1 vergrößert, mithin bleibt die Funktion erhalten; hingegen kann die Funktion der Systeme A 2 und B 2 durch Verringerung der Rohrneigung geschwächt werden. Für solche vorübergehenden Phasen größerer Neigung in beiden Richtungen sind immer zwei diagonal gegenüber liegende Systeme in voller Funktion und die Kühlung des Nutzraumes ist gewährleistet. Ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen, können die Rohre (12) waagerecht angeordnet auf die Innenwand (9) gelegt werden und gleichzeitig als Tablettauflage dienen.

20 In Fig. 4 ist der zweite Lösungsweg dargestellt, der einen Verdampfer mit Naturumlauf in der senkrechten Seitenwand (10) und einen auf der Trennwand (3) angeordneten Kondensator umfaßt.

25 Die Fig. 4 zeigt einen Container, dessen vordere Tür (2) geöffnet, die Seitenwand der Hälfte B aufgebrochen, die Deckplatte des Behälters (1) und der Trockeneiseinschub (6) entfernt sind, um die Vorrichtung in der mit A bezeichneten Hälfte der Fig. 1 zu zeigen. Die Verdampferrohre (19) stehen senkrecht, sind am Boden des Containers durch ein Verteilerrohr (20) verbunden und enden in einem geneigt angeordneten Dampfsammelrohr (21), das diese so mit der Kühlschlange (22) verbindet. Das Rohrsystem ist mit Kältemittel bis etwa 80 % der Verdampferhöhe gefüllt. Durch die besondere Führung des Fallrohres (23) in einer Schleife (24) im Boden des Containers wird eine allseitige

Umschließung des Nutzraumes mit der Kühleinrichtung geschaffen.

- 5 Ebenso kann der Boden des Containers als Wärmeübertragungsfläche wie ein Plattenwärmeübertrager ausgebildet sein und in vergleichbarer Weise können auch so die Systeme der Fig. 2 a und 2 b und Fig. 4 in den senkrechten Wänden gestaltet sein.
- 10 Von dem Kühlsystem in der aufgebrochenen Seite B des Containers sind zu sehen dessen Schleife (25) im Boden und die Anschlüsse für das Fallrohr (26), das Verdampferrohr (27) und die Verbindungsrohrleitung (28) zu allen Verdampferrohren in der Containerhälfte B. Damit ist gleich die
- 15 seitenvertauschte Anordnung beider Systeme in Containerhälfte A und B gekennzeichnet. Diese ist wieder von Vorteil bei Schräglagen des Gerätes, wie diese beim Steig- und Sinkflug gegeben und bereits bei der ersten Lösungsform beschrieben sind.
- 20 Ebenfalls läßt sich das Verdampfer-Kondensator-System in jeder Wand aufteilen in jeweils zwei unabhängige Systeme, wie dieses bei der ersten Lösungsform für das Thermosyphon-System in Fig. 2 a und 2 b gezeigt ist. Die Anordnung
- 25 ist dabei wieder symmetrisch so zu treffen, daß in einer Wand, z. B. Containerhälfte A, die Dampfsammelrohre (21) von der Mitte der Wand aus zu den Türseiten hin fallend und auf der gegenüber liegenden Seite umgekehrt, also zu den Türseiten hin steigend angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kühl- und Frischhaltung von Lebens-
mitteln oder anderer verderblicher Produkte in Con-
tainern, wobei Trockeneis als Verbrauchskühlmittel
verwendet wird, dessen sublimiertes CO₂-Gas in den
5 Nutzraum strömt und in dem Nutzraum eine Schutzgas-
atmosphäre verbreitet, dadurch gekennzeichnet, daß
für ein gleichmäßiges Temperaturfeld im Nutzraum,
insbesondere in den unteren vom Trockeneis entfer-
ten Bereichen, die Wärme aus diesen von dem in einem
10 geschlossenen Wärmeübertragungssystem, vorzugsweise
Rohrsystem, zirkulierenden Kältemittel, beispiels-
weise Frigen, entnommen und dem Verbrauchskühlmittel
Trockeneis zugeführt wird, wobei das Trockeneis als
Wärmesenke wirkt und gleichzeitig sublimiert.
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das im Rohrsystem zirkulierende Kältemittel
(Frigen R 12 oder andere) für diesen Bereich geeignet
ist.
20
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeich-
net, daß das Trockeneis (14) -festes CO₂- in Form von
Pellets oder Platten eingebracht wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeich-
net, daß das Temperaturfeld im Nutzraum des Containers
sich gleichmäßig mit einer Temperaturdifferenz von
3 bis 4 °C aufbaut.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeich-
net, daß bei Neigung des Containers das Temperaturfeld
im Nutzraum konstant bleibt.
- 35 6. Kühlcontainer zur Durchführung des Verfahrens gemäß
Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das
Kühlsystem aus einem oder mehreren unabhängig vonein-

5 ander, mit einem Kältemittel gefüllten Rohrsystemen besteht, die in den Wänden des Containers untergebracht sind und je nach Füllungsgrad nach dem Thermosyphon- oder Verdampfer-Prinzip arbeiten, wobei die Wärmeaustauschflächen der Kühlaufgabe angepaßt sind.

10 7. Kühlcontainer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (12) schräg und in den Seitenwänden (10) so angeordnet sind, daß bei Schräglagen des Containers die einzelnen Rohrsysteme in der Funktion sich ergänzen und so die Wärmeabfuhr aus dem Nutzraum gewährleistet bleibt.

15 8. Kühlcontainer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (19) der Kühlsysteme in den Containerwänden (10) senkrecht und die Sammelrohre (21) geneigt so angeordnet sind, daß bei Schräglagen des Containers das Sammelrohr der einen Wand einen steileren und das in der gegenüberliegenden eine flachere Lage einnimmt und so der Naturumlauf des Kältemittels in der Seite
20 mit den steileren Rohren besonders gefördert wird.

25 9. Kühlcontainer nach Anspruch 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Fallrohren (15, 23) und den Rohren der eigentlichen Kühlsysteme (12, 19) in den Seitenwänden (10) sowie im Boden des Containers Wärmeübertragungsflächen (24, 25) geschaffen und so eine allseitig geschlossene Wärmeabfuhr im unteren Bereich gewährleistet ist.

30

10. Kühlcontainer nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre oder Kanäle des Kühlsystems horizontal auf der Innenwand des Containers angeordnet sind und als Auflage für die Träger des zu kühlenden Ladegutes dienen.
35

Fig.1

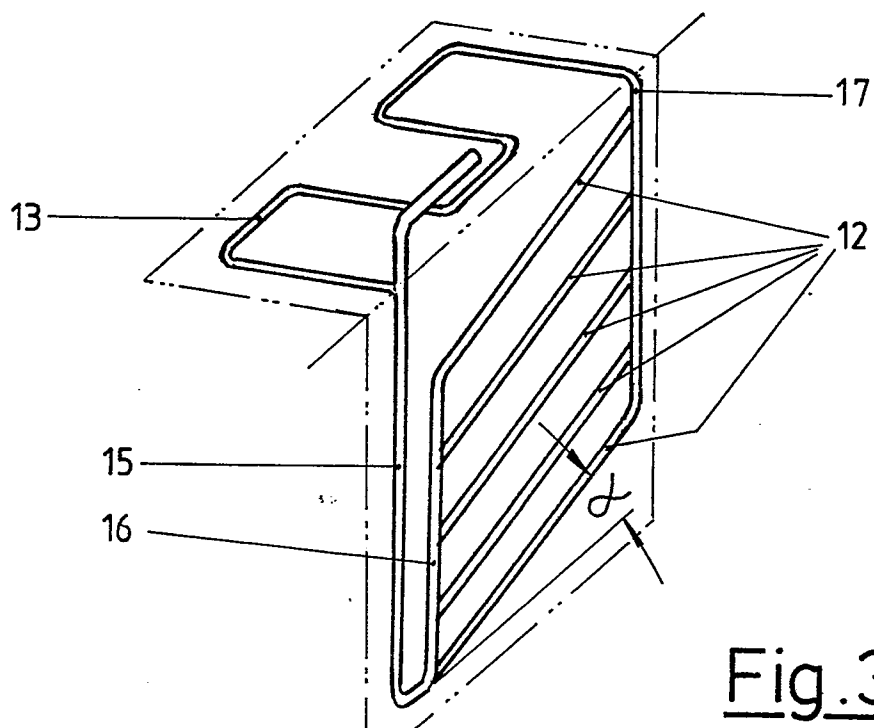
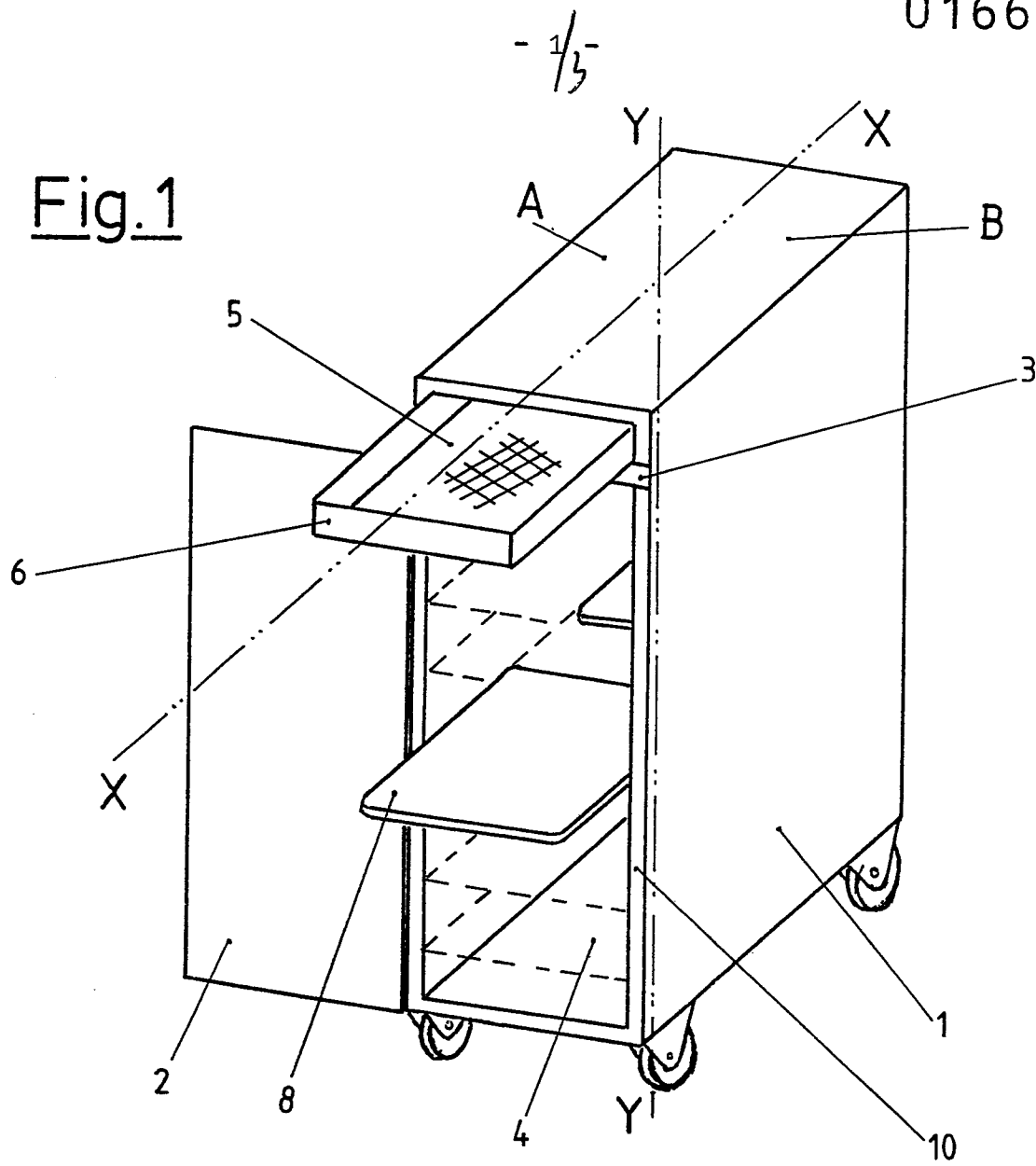


Fig.3

Fig. 2a

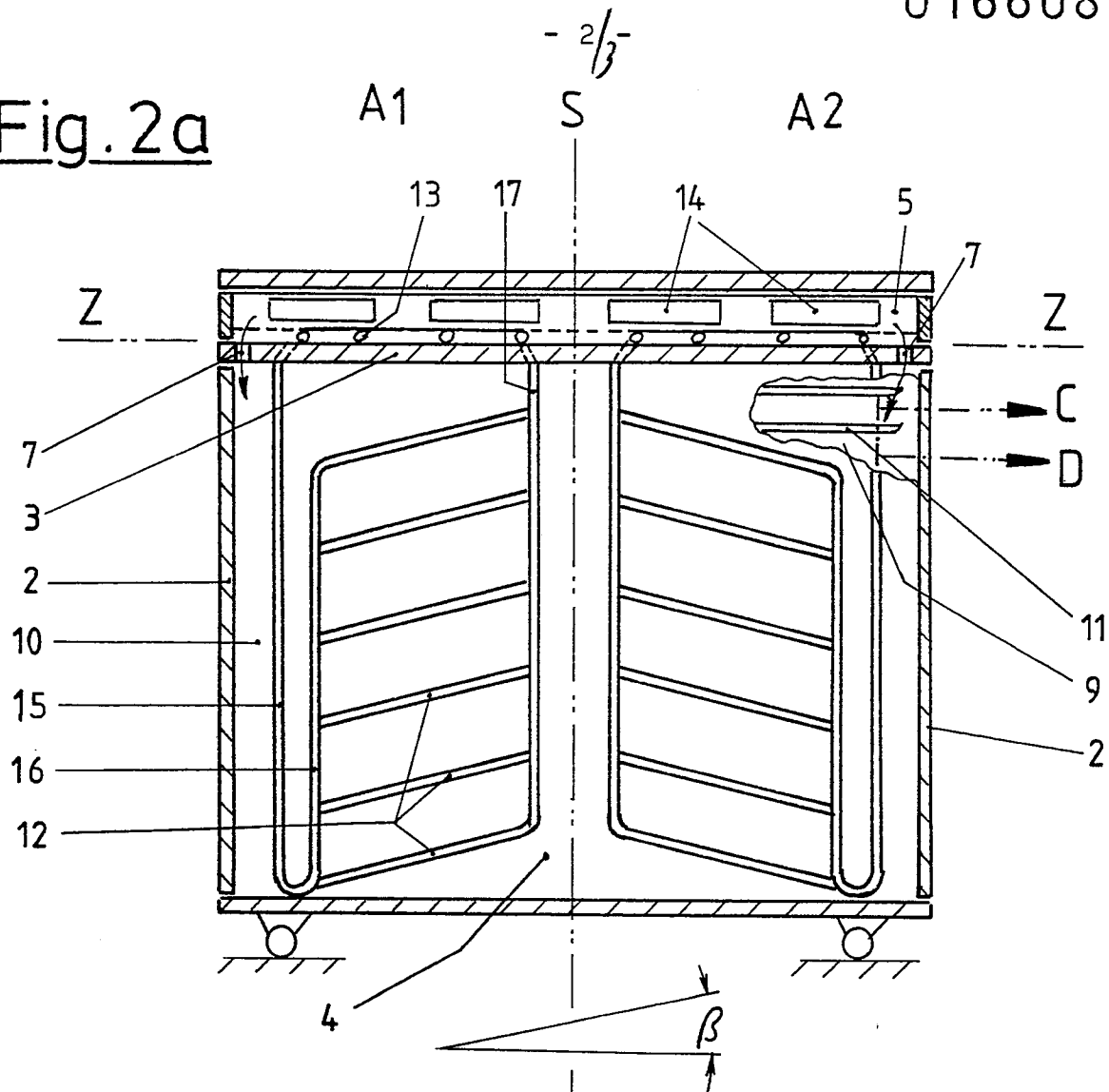
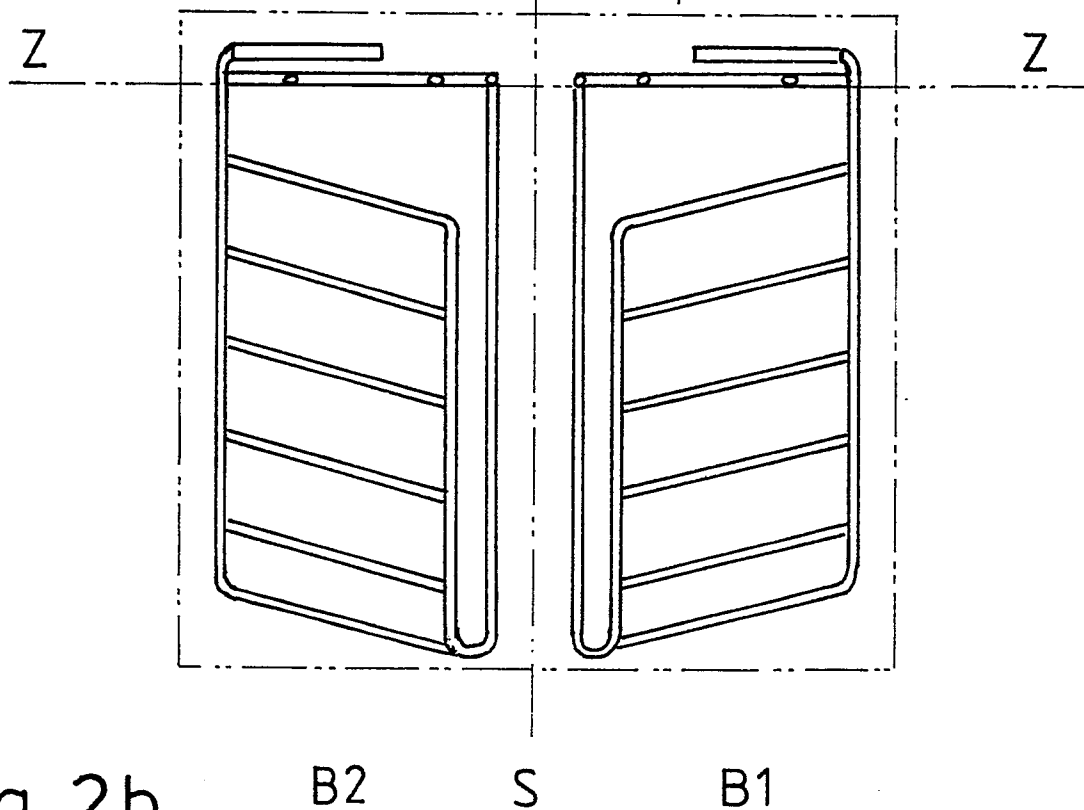
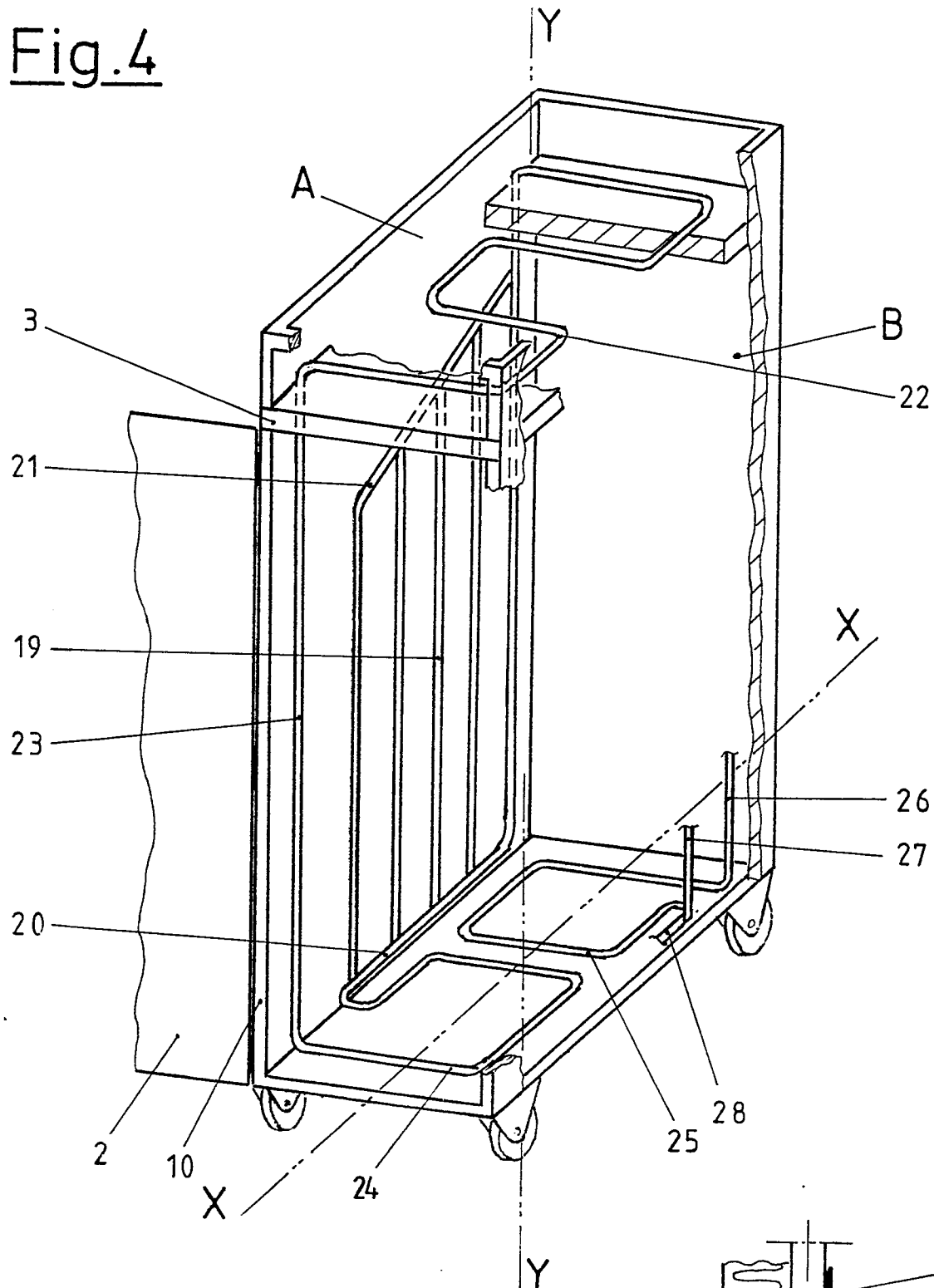
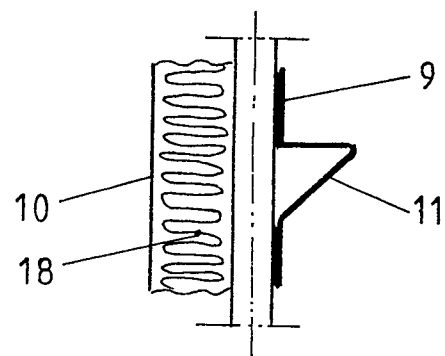


Fig. 2b



- 3/3

Fig.4Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0166086
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 3556

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	US-A-1 822 305 (MOORE) * Seite 1, Zeile 55 - Seite 2, Zeile 104; Figuren 1-5 *	1-3,6	F 25 D 3/12														
Y		4,7-9															
Y	--- US-A-2 791 888 (VANI) * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 8, Zeile 24; Figuren 1-9 *	4,7,9															
A		1,3,6															
Y	--- US-A-2 055 994 (BAKER) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 55 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 39; Figuren 1,2 *	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
A		1,3,6	F 25 D														
A	--- US-A-3 695 056 (GLYNN) * Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 10, Zeile 51; Figuren 1-7 *	1-4,6															
A	--- US-A-3 172 271 (DUBOIS) * Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 8, Zeile 56; Figuren 1-6 *	1-3,6,7,9															
	--- -/-																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-09-1985	Prüfer BOETS A.F.J.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US-A-2 005 611 (CARSON) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 38 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 74; Figuren 1,2 *	1,3,6															
A	--- US-A-1 843 026 (HUNT) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 42; Figuren 1-8 *	1-3,6															
A	--- US-E- 21 040 (GIBSON) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 28 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 47; Figuren 1-3 *	8															
A	--- US-A-2 241 053 (BRIGHTMAN) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 5 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 29; Figuren 1-5 *	10															
A	--- US-A-2 160 609 (WILLIAMSON)																
A	--- US-A-2 440 098 (KELLER)																
A	--- US-A-4 285 394 (STEWART)																
A	--- DE-C- 722 900 (LINDE)																
	--- -/-																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-09-1985	Prüfer BOETS A. F. J.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 3														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	FR-A-2 188 122 (BURGER EISENWERKE) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-09-1985	Prüfer BOETS A.F.J.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	