

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84109047.5

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: F 25 D 3/12

22 Anmeldetag: 31.07.84

30 Priorität: 08.08.83 CH 4302/83

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.04.85 Patentblatt 85/15

64 Benannte Vertragsstaaten:  
DE GB IT NL

71 Anmelder: Firma Heinrich Bucher  
Industriestrasse 1A  
CH-8117 Fällanden(CH)

72 Erfinder: Bucher, Peter  
Waldfriedenstrasse 10  
CH-8330 Pfäffikon(CH)

74 Vertreter: EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
Horneggstrasse 4  
CH-8008 Zürich(CH)

54 Behälter zum Kühlen eines Kühlgutes.

57 Dieser Behälter weist einen Kühlgutteil (1) und einen Kühlmittelteil (3) auf. Im Behälter ist mindestens ein Wärmerohr (7) längs einer Behälterwand angeordnet, von dem der warme Teil sich durch den Kühlgutteil (1) erstreckt, während der kalte Teil des Wärmerohrs (7) sich in den Kühlmittelteil (3) erstreckt. Der Wärmeübergang wird im Kühlgutteil (1) durch Metallwände (12), mit denen der warme Teil des Wärmerohrs (7) in Kontakt steht, und durch Rippen (16) im Kühlmittelteil (3) verbessert. Dadurch wird der Wärmestrom gegenüber bekannten Behältern wesentlich erhöht, so dass dadurch eine gleichmässiger und bessere Temperaturverteilung im Kühlgutteil (1) erreicht wird und die Wärme auch von dort abgeführt werden kann, wo grössere Wärmeverluste vorliegen.

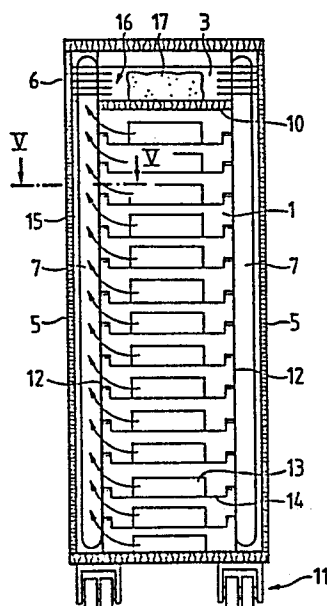


FIG. 2

Behälter zum Kühlen eines Kühlgutes

Die Erfindung betrifft einen Behälter zum Kühlen eines Kühlgutes unter Verwendung eines Kühlmittels, in dessen Innenraum das in einem Kühlmittelteil gelagerte Kühlmittel von einem Kühlgutteil durch eine Wand getrennt ist.

Es ist bekannt, ein kühl zu lagerndes Kühlgut in einem Kühlbehälter aufzubewahren, der unabhängig von einem Anschluss an ein Kühlsystem ist. Bei grossen Behältern, seien sie nun stationär oder fahrbar, ist es bekannt, eine Kälteanlage direkt mit dem Kühlbehälter zu einer Einheit zusammen zu bauen. Diese bekannte Anordnung, die Kälteerzeugung unmittelbar am Kühlbehälter vorzunehmen, wird auch in vereinfachter Form bei kleineren Behältern angewandt. Bekannt sind vor allem bewegliche und/oder fahrbare Behälter, wie sie vor allem im Transportsektor, z.B. im Eisenbahnverkehr, bei der Schifffahrt und beim Flugverkehr, in erheblichem Umfang eingesetzt werden. Solche Kühlbehälter sollen unter Verwendung eines geeigneten Kältemittels, beispielsweise Trockeneis (festes  $\text{CO}_2$ ), ermöglichen, dass das Kühlgut während einer bestimmten Zeitspanne unter der Umgebungstemperatur gehalten werden kann. Bekannt sind solche Behälter, die

für die Aufbewahrung von Mahlzeiten und Lebensmitteln eingesetzt werden und zur Versorgung von Flugpassagieren dienen. Hierbei wird gewöhnlich durch die zuständige Gesundheitsbehörde vorgeschrieben, welcher Temperaturbereich für solche Waren eingehalten werden muss.

Werden solche Kühlgutbehälter, die einen Vorrat eines Kühlmittels, z.B. Trockeneis, enthalten, eingesetzt, entsteht die Kühlwirkung dadurch, dass beispielsweise das überwiegend als Kühlmittel verwendete Trockeneis unter Wärmezufuhr aus der Umgebung oder aus dem Kühlgutbehälter zum Verdampfen gebracht und das dabei entstehende kalte Gas ins Innere des Kühlgutbehälters geleitet wird. Damit können, solange der Trockeneis-Vorrat ausreicht, die Verluste durch die Wände des Kühlgutbehälters mindestens teilweise ausgeglichen werden.

Bei den bekannten trocken eisgekühlten Kühlgutbehältern ist es aber äusserst schwierig, die Wärme insbesondere aus den vom Kältemittel entfernten Bereichen des Kühlgutbehälters zu dem an einer Stelle konzentriert angeordneten Kältemittel zu transportieren. Es wurde festgestellt, dass bei den bekannten, im Einsatz stehenden Kühlsystemen, die mit freier Konvektion, d.h. mit einer auf der Schwerkraftwirkung beruhenden Zirkulation, und Wärmeleitung in den Wänden und den Einbauteilen des Kühlgutbehälters arbeiten, keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden können. Insbesondere kommt keine gleichmässige Kühlwirkung im Kühlgutteil zustande, wobei das in der Nähe des Kühlmittels lagern-

de Kühlgut stärker, unter Umständen sogar zu stark, gekühlt werden kann.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrundeliegt, einen Behälter zum Kühlen eines Kühlgutes der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass der Wärmestrom zwischen den warmen und kalten Zonen im Kühlgutteil eines Behälters wesentlich erhöht und dadurch eine bessere und gleichmässigere Verteilung der Temperatur im Kühlmittelteil erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass im Kühlgutteil des Behälters mindestens ein Wärmehohlräum angeordnet ist, von dem der kalte Teil in den Kühlmittelteil und der warme Teil in den Kühlgutteil ragt.

Die Erfindung ist in der Zeichnung im Prinzip und in einem Ausführungsbeispiel dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Prinzipdarstellung einer Kühlvorrichtung mit einem Kühlmittelvorrat,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt eines schematisch dargestellten fahrbaren Kühlgutbehälters,

Fig. 3 eine erste Variante der Ausbildung des Kühlmittelteils des Kühlgutbehälters nach Fig. 2,

Fig. 4 eine zweite Variante der Ausbildung des Kühlmittelteils des Kühlgutbehälters nach Fig. 2 und

Fig. 5      einen vergrössert dargestellten Schnitt längs der Linie V - V in Fig. 2 und Fig. 4.

Die Prinzipdarstellung in Fig. 1 zeigt schematisch einen Kühlgutbehälter K, der sich aus einem Kühlgutteil 1 mit einem darin gelagerten Kühlgut 2 und einem Kühlmittelteil 3 mit einem darin gelagerten Vorrat eines Kühlmittels 4, z.B. Trockeneis, zusammensetzt. Sowohl der Kühlgutteil 1 als auch der Kühlmittelteil 3 weisen eine Isolierung 5, 6, auf.

Die Erfindung geht von der Ueberlegung aus, dass eine Verbesserung der Temperaturverhältnisse in den bekannten Kühlgutbehältern, die mit einem Kühlmittelvorrat arbeiten, nur dann erreicht werden kann, wenn der Wärmestrom zwischen dem Kühlgutteil 1, und dem Kühlmittelteil 3 wesentlich erhöht wird, damit die auftretenden Wärmeverluste gedeckt werden können. Dies gelingt, wenn mindestens ein Wärmerohr 7 eingesetzt wird, bei dem der warme Teil in den Kühlgutteil 1 und der kalte Teil in den Kühlmittelteil 3 ragt. Liegt zwischen dem Kühlgutteil 1 und dem Kühlmittelteil 3 ein Abstand, wird in diesem Teil das Kühlrohr 7 durch eine Isolierung 8 geschützt. Beim praktischen Einsatz des Wärmerohrs 7 liegt meistens zwischen den beiden Teilen 1, 3 kein Abstand vor.

In Fig. 1 ist der Wärmestrom durch Pfeile 9 dargestellt. Hierbei stellt das Wärmerohr 7 eine Vorrichtung dar, die eine wesentliche Erhöhung des Wärmestroms 9 bewirkt. Dadurch wird eine wesentlich gleichmässigere Temperaturverteilung erreicht, womit die bei Mahlzeiten und Getränken entsprechend den bestehenden Vorschriften erforderliche Temperatur zuverlässig eingehalten werden kann.

Beim Wärmerohr handelt es sich um ein beidseitig geschlossenes, evakuiertes Metallrohr, z.B. aus Kupfer, das gesättigten Dampf eines geeigneten Kühlmediums, z.B. hochreines Wasser, enthält. Die Rückleitung der kondensierten Flüssigkeit erfolgt durch Kapillarwirkung an der Rohrrinnenwand oder durch Schwerkraft. Erwärmt sich der warme Teil des Wärmerohrs 7, verdampft örtlich Flüssigkeit, was zu einer Druckzunahme mit einer Verlagerung des Dampfes zum andern kalten Ende des Wärmerohrs 7 führt. Unter Abgabe seiner latenten Wärme entspannt sich der Dampf und kondensiert. Die Flüssigkeit fließt durch Kapillarwirkung zum warmen Teil, worauf sich der Kreislauf wiederholt.

Der in Fig. 2 dargestellte farbare Kühlgutbehälter weist einen Kühlgutteil 1 mit einer Isolierung 5, einen Kühlmittelteil 3 mit einer Isolierung 6, eine mit einer Isolierung versehene Zwischenwand 10 und Fahrrollen 11 auf. Im Kühlgutteil 1 liegt zwischen zwei Metallwänden 12, z.B. aus Aluminium, der eigentliche Lageraum für das Kühlgut, das in Portionen 13, siehe Fig. 2, auf Tablaren 14 gelagert ist.

Zwischen den Metallwänden 12 und der senkrechten Wandung des Behälters liegen zwei schmale, senkrecht verlaufende Räume 15, in denen mindestens ein Wärmerohr 7 angeordnet ist, das sich durch den Kühlgutteil 1 erstreckt und in den Kühlmittelteil 3 ragt. Die Zahl der Wärmerohre 7 hängt von der im eigentlichen Kühlraum zu erreichenden Temperatur ab.

Um den erforderlichen hohen Wärmestrom zu ermöglichen, muss das Wärmerohr 7 sowohl im kalten Teil als auch

im warmen Teil mit Mitteln zur Verbesserung der Wärmeleitung versehen werden. Beim Behälter nach Fig. 2 wird dies dadurch erreicht, dass im warmen Teil, siehe Fig. 5, das Wärmerohr 7 unmittelbar an der Metallwand 12 befestigt ist und dort ein guter Kontakt vorliegt. Die Metallwand 12 ist in diesem Fall ein Wärmeleitblech, durch das der Wärmeübergang an das Wärmerohr 7 verbessert wird.

Im Kühlmittelteil 3 ist der kalte Teil des Wärmerohrs 7 mit Rippen 16 versehen, die in horizontaler Lage um einen in einer Schale liegenden Kühlmittelvorrat 17 angeordnet sind.

In Fig. 3 ist eine weitere Anordnung der Rippen 16 für den kalten Teil des Wärmerohrs 7 dargestellt. Der Kühlmittelvorrat 17 liegt auf einem Boden 18, der auf seiner Unterseite in Kontakt mit den Rippen 16 steht.

In Fig. 4 ist dargestellt, dass der Boden 18, auf dem das Kühlmittel 17 liegt, selbst als Wärmeleitblech eingesetzt ist. Es liegt somit dieselbe Anordnung vor, wie sie in Fig. 5 für den warmen Teil des Wärmerohrs 7 vorgesehen ist. Ist der Boden 18 als ein schiebbares Tablar ausgebildet, ist für einen guten Kontakt mit dem kalten Teil des Wärmerohrs bzw. der Wärmerohre 7 zu sorgen. Zweckmässig besteht der Boden 18 wie auch die Metallwände 12 aus einem gut wärmeleitenden Material, z.B. Aluminium.

Der beschriebene Kühlgutbehälter zeichnet sich durch eine grosse Einfachheit aus. Die Verwendung von Wärmerohren 7 erlaubt es, im Kühlgutteil 1 eine bessere und gleichmässige Temperaturverteilung zu erreichen und so die Wärmeverluste durch die Behälterwände vollständig zu decken.

Falls im Kühlmittel 1 gegebenenfalls noch geringe Temperaturunterschiede bestehen, kann durch örtliche Vermehrung oder Verminderung von Wärmeleitflächen der gewünschte Ausgleich erreicht werden. Es kann hierbei die Wärme auch aus denjenigen Stellen abgeführt werden, die vom Kühlmittelteil 3 weiter entfernt sind. Andererseits kann es bei hohem Wärmeübergang zweckmässig sein, das Wärmerohr 7 partiell mit einer Isolierung zu versehen.

Damit das Wärmerohr 7 selbst eine grössere Kühlfläche aufweist, kann sein Querschnitt vom Kreisquerschnitt abweichen und z.B. Rechteckquerschnitt aufweisen. Das Material des Rohres kann auch Kunststoff sein. Das Rohr muss immer völlig dicht sein. Die Rückleitung der Flüssigkeit durch Kapillarwirkung ist vor allem dann erforderlich, wenn der kalte Teil des Wärmerohres unter dem warmen Teil desselben liegt; die Innenwand des Wärmerohres ist dann mit einer Schicht Kapillarmaterial belegt, die den Transport der Flüssigkeit in den warmen Teil des Wärmerohres gewährleistet.

Patentansprüche

1. Behälter zum Kühlen eines Kühlgutes unter Verwendung eines Kühlmittels, in dessen Innenraum das in einem Kühlmittelteil (3) gelagerte Kühlmittel (4, 17) von einem Kühlgutteil (1) durch eine Wand (10) getrennt ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Kühlgutteil (1) des Behälters mindestens ein Wärmerohr (7) angeordnet ist, von dem der kalte Teil in den Kühlmittelteil (3) und der warme Teil in den Kühlgutteil (1) ragt.
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmerohr (7) sowohl an seinem kalten Teil als auch an seinem warmen Teil den Wärmeübergang verbessernde Leitflächen (12, 16, 18) aufweist.
3. Behälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmerohr (7) längs einer Behälterwand angeordnet ist, wobei eine Wand (12) des Kühlgutteils (1) die den Wärmeübergang verbessernde Leitfläche bildet, die mit dem warmen Teil des Wärmerohrs in Kontakt steht.
4. Behälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (18) des Kühlmittels (17) die den Wärmeübergang verbessernde Leitfläche bildet.
5. Behälter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wärmerohr parallel zu mindestens einer senkrechten Behälterwand angeordnet ist.

6. Behälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitflächen örtlich vermehrt oder vermindert sind.
7. Behälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der kalte Teil des Wärmerohrs (7) im Kühlmittelteil (3) abgebogen ist und sich bis unter den Träger (18) des Kältemittels (17) erstreckt.
8. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der abgebogene Teil des Kühlrohrs (7) über Rippen (16) mit dem Kühlmittelträger (18) verbunden ist.
9. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der abgebogene Teil des Wärmerohrs (7) unmittelbar mit dem Kühlmittelträger (18) in Kontakt steht.

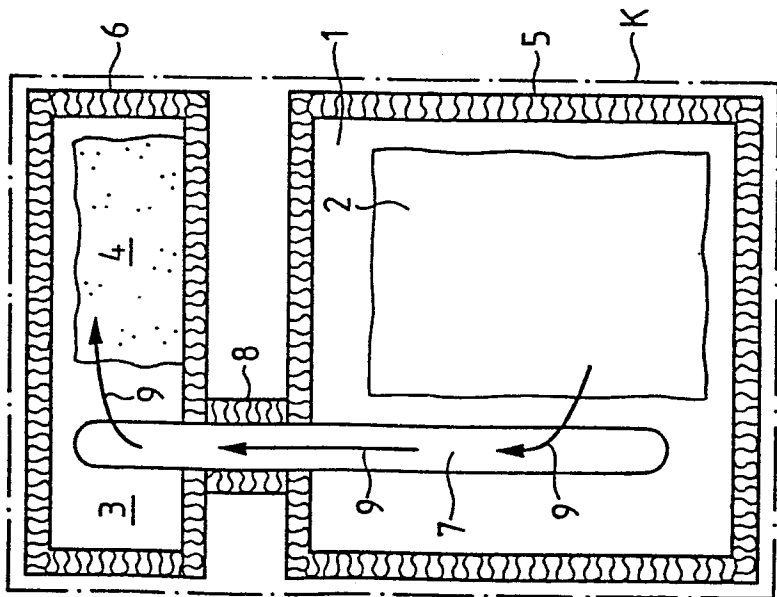


FIG. 1

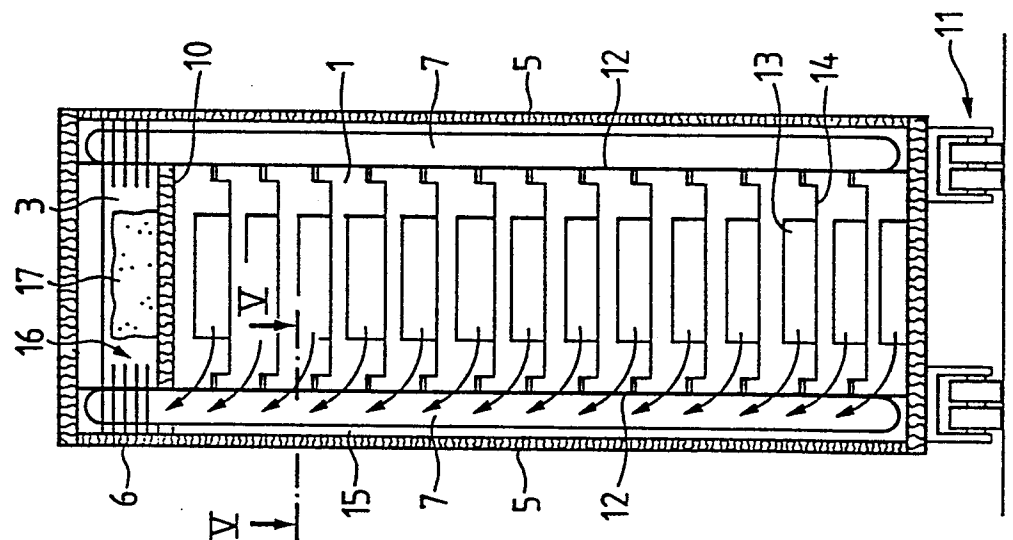


FIG. 2

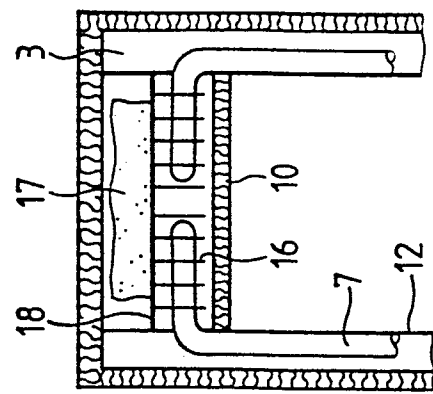


FIG. 3

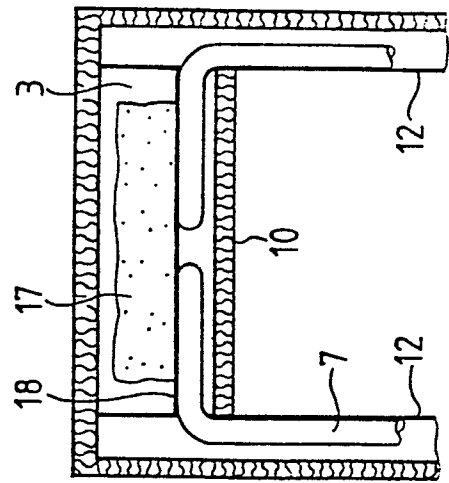


FIG. 4

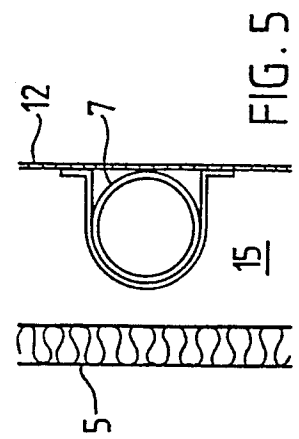


FIG. 5



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     |                                           |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                 | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US-A-1 921 147 (BAIRD)<br>* Seite 3, Zeile 32 - Seite 4, Zeile 15; Figuren 1-5 *                                                    | 1-6                                       | F 25 D 3/12                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                                                 | 8,9                                       |                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DE-A-2 623 879 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE)<br>* Seite 8, letzter Absatz - Seite 9, Absatz 1; Figuren 2,3 *                           | 1-6                                       |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                                                 | 7,8                                       |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US-A-3 854 454 (LAZARIDIS)<br>* Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 30; Spalte 7, Zeile 11 - Spalte 8, Zeile 49; Figuren 1,2,5,6 * | 7,8                                       | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                                                 | 1,2                                       | F 25 D<br>F 25 B<br>F 28 D                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FR-A-2 382 658 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE)<br>* Seite 3, Zeile 11 - Seite 4, Zeile 36; Figuren 1,2 *                                 | 1                                         |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US-A-2 095 008 (PHILIPP)<br>* Seite 4, linke Spalte, Zeile 40 - rechte Spalte, Zeile 6; Figur 4 *                                   |                                           |                                           |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |                                           |                                           |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>19-11-1984 | Prüfer<br>BOETS A.F.J.                    |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                     |                                           |                                           |



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0136458

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 9047

Seite 2

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                            |                                                                                     |                                                                                                     |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch                                                                                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A                                                                                                 | US-A-3 695 056 (GLYNN)                                                              |                                                                                                     |                                           |
|                                                                                                   | ---                                                                                 |                                                                                                     |                                           |
| A                                                                                                 | EP-A-0 000 217 (PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIKEN)                                       |                                                                                                     |                                           |
|                                                                                                   | ---                                                                                 |                                                                                                     |                                           |
| A                                                                                                 | GB-A-1 604 421 (SHEPHERD)                                                           |                                                                                                     |                                           |
|                                                                                                   | ---                                                                                 |                                                                                                     |                                           |
| A                                                                                                 | EP-A-0 076 079 (SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE)                                     |                                                                                                     |                                           |
|                                                                                                   | ---                                                                                 |                                                                                                     |                                           |
| A                                                                                                 | NL-A-8 001 212 (BEAUJEAN)                                                           |                                                                                                     |                                           |
|                                                                                                   | -----                                                                               |                                                                                                     |                                           |
|                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                                     | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                        |                                                                                     |                                                                                                     |                                           |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                         |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>19-11-1984                                                           | Prüfer<br>BOETS A.F.J.                    |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b>                                                         |                                                                                     |                                                                                                     |                                           |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                                                    |                                                                                     | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist |                                           |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie |                                                                                     | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument                                                           |                                           |
| A : technologischer Hintergrund                                                                   |                                                                                     | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument                                                         |                                           |
| O : mündliche Offenbarung                                                                         |                                                                                     |                                                                                                     |                                           |
| P : Zwischenliteratur                                                                             |                                                                                     | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                 |                                           |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                           |