

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11

1004111

12

C OCTROOI²⁰

21

Aanvraag om octrooi: 1004111

51

Int.Cl.⁶
F25B49/00, G01M3/32

22

Ingediend: 25.09.96

41

Ingeschreven:
27.03.98

73

Octrooihouder(s):
Cooltronic B.V. te Beltrum.

47

Dagtekening:
01.04.98

72

Uitvinder(s):
Weinand Antonius Maria Stapelbroek te Beltrum

45

Uitgegeven:
02.06.98 I.E. 98/06

74

Gemachtigde:
Ir. P. Eveleens Maarse c.s. te 2517 GK Den
Haag.

54

Lekdetectie voor een koelcircuit.

57

De uitvinding betreft een werkwijze voor het op lek controleren van een volgens een Carnot-cyclus werkend koelcircuit, waarbij in het koelcircuit een vloeistofvat is opgenomen, omvattende het herhaaldelijk onder dezelfde omstandigheden aan de buitenzijde controleren van de vloeistofspiegel in het vloeistofvat en het vergelijken van het resultaat met het geregistreerde resultaat van voorafgaande metingen, waarbij de hoogte van de vloeistofspiegel visueel wordt bepaald door middel van een sterke temperatuurgradiënt.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een volgens een Carnot-cyclus werkend koelcircuit, omvattende een vloeistofvat dat van afleesmiddelen is voorzien voor het aan de buitenzijde van het vat bepalen of het vloeistofniveau in het vat zich onder of boven een voorafbepaald niveau bevindt, waarbij de afleesmiddelen een op de buitenzijde van de vatwand bevestigd, zich over een aanzienlijke verticale afstand uitstrekkend thermogevoelig verkleurbaar element omvatten dat is ingericht voor het aangeven van de temperatuur binnen een beperkt in de nabijheid van de condensatietemperatuur van het koelmiddel gelegen temperatuurgebied.

NL C 1004111

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

LEKDETECTIE VOOR EEN KOELCIRCUIT

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het op lek controleren van een volgens een Carnot-cyclus werkend koelcircuit, waarbij in het koelcircuit een vloeistofvat is opgenomen.

5 Een dergelijke werkwijze is algemeen bekend. Hierbij controleert men van tijd tot tijd het gehele koelcircuit met inbegrip van het vloeistofvat, de leidingen, de compressor, de condensor en de koellichamen op het eventuele lekken van koelvloeistof.

10 Het zal duidelijk zijn dat het op deze wijze detecteren van lek relatief veel energie vergt, omdat gecontroleerd moet worden op plaatsen die veelal moeilijk toegankelijk zijn. Verder is lek vaak pas detecteerbaar, wanneer een plas van het koelmiddel zichtbaar is. Koel-
15 middel verdampt echter veelal, zodat op deze wijze slechts grote lekkages betrouwbaar kunnen worden vastgesteld. Vaak wordt lek dan ook pas geconstateerd, nadat de koelinrichting door een tekort aan koelvloeistof niet goed meer werkt of op andere wijze defect geraakt is.

20 Hierbij wordt er op gewezen dat lekkage van koelvloeistof in hoge mate ongewenst is in verband met de veelal hierin aanwezige, de ozonlaag aantastende stoffen, terwijl in het koelmiddel veelal ook voor mens en dier giftige stoffen aanwezig zijn die, wanneer zij in voe-
25 dingsmiddelen terechtkomen, tot vergiftigingsverschijnselen kunnen leiden. Bovendien zijn de meeste koelmiddelen kostbaar. Een andere reden is dat lekkage van koelmiddel op den duur tot uitval van de koelinrichting leidt, zodat het gekoelde materiaal veelal als verlies moet worden
30 beschouwd.

Uit US-A-3 491 544 is een werkwijze bekend, waarbij in het koelcircuit een vloeistofvat is opgenomen, omvattende het herhaaldelijk onder dezelfde omstandighe-

den aan de buitenzijde controleren van de vloeistofspiegel in het vloeistofvat en het vergelijken van het resultaat met het geregistreeerde resultaat van voorafgaande metingen.

5 Dit betreft een werkwijze die gebruik maakt van een gecompliceerde, kostbare inrichting die slechts met een enkelvoudig signaal aangeeft of het vloeistofniveau zich onder of boven een bepaalde waarde bevindt.

De uitvinding poogt een dergelijke werkwijze te
10 verschaffen die met eenvoudiger middelen kan worden uitgevoerd.

Dit doel wordt bereikt, doordat de hoogte van de vloeistofspiegel visueel wordt bepaald door middel van een sterke temperatuurgradiënt.

15 De uitvinding betreft tevens een werkwijze voor het op lek controleren van een volgens een Carnot-cyclus werkend koelcircuit, waarbij de omstandigheden naar de genormeerde omstandigheden worden teruggebracht voorafgaand aan het controleren van de vloeistofspiegel.

20 Andere voorkeursuitvoeringsvormen blijken uit de onderconclusies.

Vervolgens zal de onderhavige uitvinding worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekeningen, waarin voorstellen:

25 figuur 1: een schema van een koelinrichting, welke volgens de Carnot-cyclus werkt;

figuur 2: een schematisch, perspectivisch
aanzicht van een vloeistofvat dat voorzien is van een
temperatuuropneeminrichting volgens de onderhavige uit-
30 vinding; en

figuur 3: een schematisch perspectivisch
aanzicht van een vloeistofvat dat voorzien is van een variant van een temperatuuropneeminrichting.

In figuur 1 is een koelcircuit 1 getoond dat
35 wordt gevormd door een tank 2, welke van een koellichaam 3 voorzien is. In het onderhavige geval wordt de koeltank 2 gevormd door een koeltank voor bijvoorbeeld melk, terwijl deze aan de onderzijde thermisch gekoppeld is met

het koellichaam 3. Het koellichaam 3 wordt hierbij gevormd door een verdamper. De verdamper 3 is door middel van een leiding 4 verbonden met een compressor 5, welke met een leiding 6 verbonden is met een condensor 7. De condensor 7 is door middel van een leiding 8 verbonden met een vloeistofvat 9, terwijl het vloeistofvat 9 door middel van een leiding 10 verbonden is met de verdamper 3. In de koeltank 2 is een roerinrichting 11 aangebracht, terwijl in de leiding 10 een expansieventiel 12 is aangebracht. Voor het besturen van het expansieventiel 12 is een capillaire leiding 13 aangebracht die verbonden is met een op de leiding 4 opgenomen sensor 15.

Aldus is een klassiek, volgens een Carnot-cyclus werkend koelcircuit beschreven.

In een dergelijk koelcircuit wordt een koelmiddel gebruikt dat, wanneer het vrijkomt, schadelijk kan zijn voor de ozonlaag in de stratosfeer, en dat overigens voor mens en dier giftig is.

Om, wanneer eventuele lek optreedt, dit zo snel mogelijk te kunnen constateren, is volgens de onderhavige uitvinding het koelcircuit voorzien van een lekdetectiesysteem. Dit lekdetectiesysteem omvat een niveaudetectie-inrichting voor het vaststellen van het niveau van het koelmedium in het koelmediumvat 9.

Het zal duidelijk zijn dat voor dergelijke niveaudetectiesystemen gebruik kan worden gemaakt van diverse technieken, bijvoorbeeld van een vlottersysteem, een elektrostatisch niveaudetectiesysteem of een peilglas.

De onderhavige uitvinding voorziet dan ook in een werkwijze, waarbij regelmatig, bijvoorbeeld eenmaal per dag, eenmaal per week, eenmaal per maand, of eenmaal per kwartaal de stand van de vloeistof in het koelmediumvat wordt opgenomen en deze stand wordt geregistreerd.

In principe is het uiteraard mogelijk deze registratie te laten plaatsvinden door middel van het zetten van een streepje bij het desbetreffende niveau, doch het is evenzeer mogelijk de desbetreffende getal-

waarde te noteren. Tevens is het mogelijk bijvoorbeeld een pijlsticker op het vat zelf te plaatsen, wanneer deze tenminste voorzien is van een direkt het niveau aangevende uitleesinrichting, zoals een peilglas.

5 Uiteraard is het van het grootste belang dat de omstandigheden, waaronder de aflezing plaatsvindt, steeds dezelfde zijn. Dit betreft druk op de diverse lokaties, en het ingeschakeld zijn van de compressor.

10 Bij voorkeur wordt echter gebruik gemaakt van niveaudetectie door middel van het detecteren van een temperatuurgradiënt.

 Uit EP-A-0119072 is een methode bekend, waarbij gebruik gemaakt wordt van het feit dat - onder bepaalde omstandigheden - ter plaatse van de damp de wandtempera-
15 tuur hoger is dan de wandtemperatuur ter plaatse van de vloeistof.

 Bij een koelcircuit waarvan de compressor is ingeschakeld wordt de vloeistof, die uit de condensor komt, opgevangen door het koelvloeistofvat. De tempera-
20 tuur van de uit de condensor komende koelvloeistof ligt daarbij in de praktijk onder de operationele condensatietemperatuur van het Carnot-circuit (onderkoelde vloeistof). De damp die zich boven de koelvloeistof in het koelvloeistofvat bevindt zal echter een temperatuur
25 hebben die gelijk is aan of hoger is dan de operationele condensatietemperatuur van het Carnot-circuit. De ervaring leert dat dit leidt tot een plotselinge temperatuursprong die zelfs aan de buitenzijde van de wand van het koelvloeistofvat meetbaar is.

30 Hiertoe brengt men op diverse niveaus langs de vatwand temperatuurmeetinrichtingen aan. Deze temperatuurmeetinrichtingen kunnen de vorm hebben van elektronische temperatuursensoren, klassieke thermometers, of bij een bepaalde temperatuur verkleurende temperatuurindica-
35 toren. Deze laatste zijn bijzonder aantrekkelijk vanwege hun lage kosten en het feit dat zij gemakkelijk op de vatwand kunnen worden aangebracht. Hierbij wordt er op gewezen dat deze niet, zoals gebruikelijk is, strookvor-

mig van hoge temperatuur naar lage temperatuur van boven naar beneden moeten worden aangebracht, aangezien zij dan geen eenduidige aflezing geven; zij moeten in horizontale richting worden aangebracht, en wel zodanig, dat zij
5 langs hun gehele lengte steeds met een vatwanddeel met hoofdzakelijk dezelfde temperatuur in aanraking komen.

Om de temperatuursprong nauwkeurig te kunnen vaststellen, is het dan ook verstandig een aantal van dergelijke sensoren boven elkaar aan te brengen, zodat de
10 lokatie van de temperatuursprong en daarmee het niveau van het vloeibare koelmedium in het vat nauwkeurig kan worden vastgesteld.

Een dergelijke situatie is in figuur 2 weergegeven. Op de wand van het vat 9 dan ook een temperatuur-
15 sensor 14 aangebracht, welke wordt gevormd door in het onderhavige geval 6 afzonderlijke temperatuursensoren 14a-14f. Bij het in figuur 2 weergegeven uitvoeringsbeeld blijkt dat de onderste temperatuursensoren 14d, 14e en 14f dezelfde temperatuur van 20°C aanwijzen, hetgeen
20 aangeeft dat de vatwand tot het niveau van het grensvlak tussen de temperatuursensoren 14c en 14d dezelfde temperatuur van 20°C heeft; de temperatuursensoren 14a, 14b en 14c tonen een temperatuur van 30°C. Hieruit blijkt dat de temperatuursprong zich bevindt tussen de temperatuursen-
25 soren 14c en 14d. Aldaar bevindt zich dus het niveau van de in het vloeistofvat aanwezige koelvloeistof.

Het is tevens mogelijk gebruik te maken van een sensor die slechts geschikt is voor het aangeven van een enkele temperatuur. Deze temperatuur is dan ook gelijk
30 aan de condensatietemperatuur bij de relevante druk gekozen. Ook dan is het mogelijk de plaats van de temperatuurgradiënt vast te stellen.

Een dergelijke configuratie is in figuur 3 weergegeven. Hierbij is een zich in de hoogte instelbare
35 strook 16 van bij een drempeltemperatuur van kleur veranderend materiaal op het vat 9 gelijmd. Ter plaatse van de kleurverandering bevindt zich de vloeistofspiegel.

Door nu met regelmatige tussenpozen de stand te controleren kan eventuele lekkage worden vastgesteld.

Uiteraard is het tevens mogelijk gebruik te maken van een aantal elektronische temperatuursensoren die met bijvoorbeeld een centraal geplaatst rekentuig zijn verbonden. Dit rekentuig zou dan geprogrammeerd zijn voor het regelmatig controleren en berekenen van de plaats van de temperatuurgradiënt en aldus van het niveau.

10 Tevens is het dan mogelijk, wanneer de gehele koelinrichting door het rekentuig bestuurbaar is, het rekentuig zodanig te programmeren, dat, voorafgaand aan het verrichten van de meting, de omstandigheden worden teruggebracht naar de genormeerde omstandigheden.

15 Verder is het mogelijk slechts twee temperatuursensoren toe te passen die geplaatst zijn op het "normale" niveau. Een afwijking van dit niveau wijst dan ook op lekkage.

 Het is echter tevens mogelijk een dergelijke
20 sensorcombinatie aan te brengen op een lager niveau dat onder elke omstandigheid onder de vloeistofspiegel is gelegen. Wanneer de temperatuursensoren een verschillende temperatuur aanwijzen, is er sprake van een extreem lage vloeistofspiegel die bij normaal gebruik niet bereikt
25 wordt, en is er dus sprake van lek. Uiteraard kan hierbij gebruik gemaakt worden van anderssoortige sensoren, zoals elektronische temperatuursensoren. Deze kunnen dan zijn verbonden met een automatische alarminrichting.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het op lek controleren van
 5 een volgens een Carnot-cyclus werkend koelcircuit, waar-
 bij in het koelcircuit een vloeistofvat is opgenomen,
 omvattende het herhaaldelijk onder dezelfde omstandighe-
 den aan de buitenzijde controleren van de vloeistofspie-
 gel in het vloeistofvat en het vergelijken van het resul-
 10 taat met het geregistreerde resultaat van voorafgaande
 metingen, **met het kenmerk**, dat de hoogte van de vloei-
 stofspiegel visueel wordt bepaald door middel van een
 sterke temperatuurgradiënt.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het ken-**
 15 **merk**, dat de omstandigheden naar de genormeerde omstan-
 digheden worden teruggebracht voorafgaand aan het contro-
 leren van de vloeistofspiegel.

3. Volgens een Carnot-cyclus werkend koelcir-
 cuit, omvattende een vloeistofvat dat van afleesmiddelen
 20 is voorzien voor het aan de buitenzijde van het vat
 bepalen of het vloeistofniveau in het vat zich onder of
 boven een voorafbepaald niveau bevindt, **met het kenmerk**,
 dat de afleesmiddelen een op de buitenzijde van de vat-
 wand bevestigd, zich over een aanzienlijke verticale
 25 afstand uitstrekkend thermogevoelig verkleurbaar element
 omvatten dat is ingericht voor het aangeven van de tempe-
 ratuur binnen een beperkt in de nabijheid van de conden-
 satietemperatuur van het koelmiddel gelegen temperatuur-
 gebied.

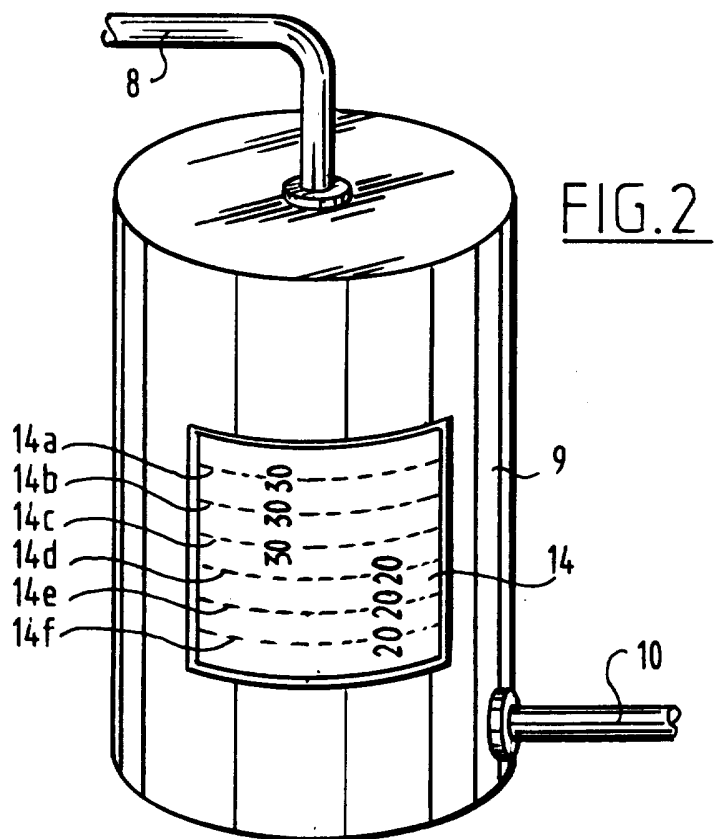
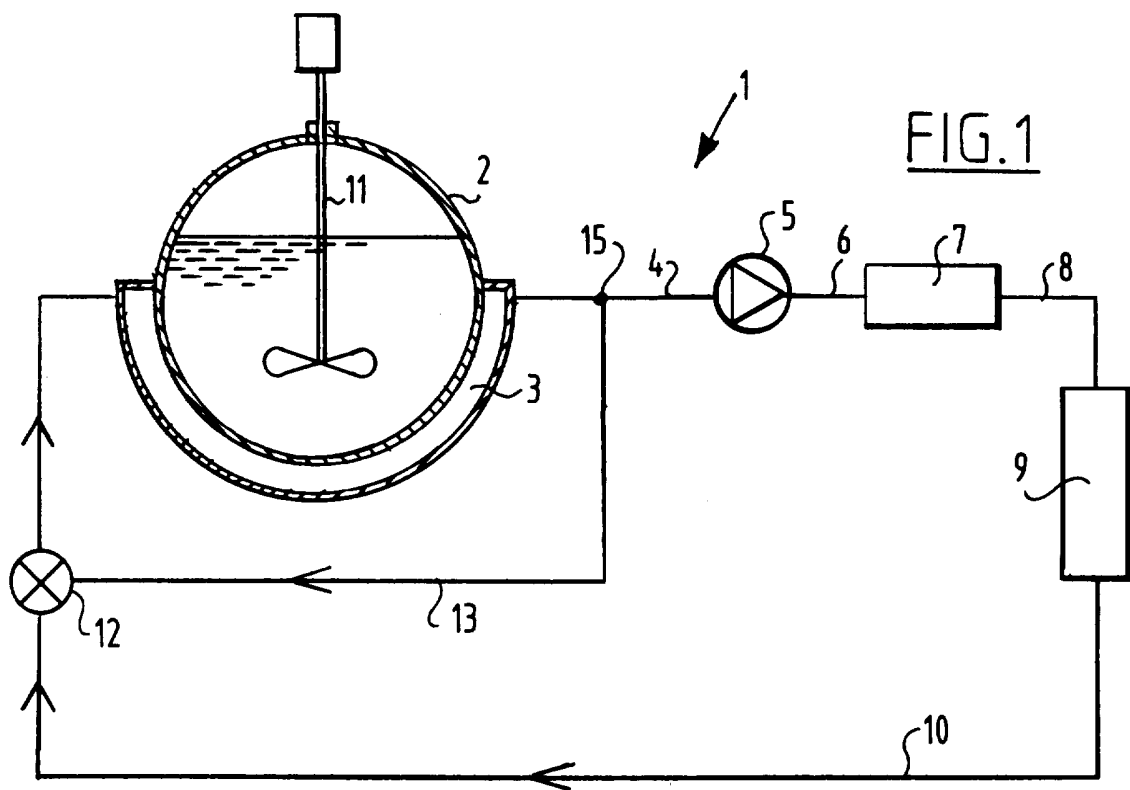
4. Koelcircuit volgens
 30 conclusie 3, **met het kenmerk**, dat de middelen voor het
 vaststellen van een temperatuurgradiënt door op infrarode
 straling werkende middelen worden gevormd.

5. Koelcircuit volgens conclusie 3 of 4, **met**
het kenmerk, dat op het vat secundaire niveau-aflees-
 35 middelen zijn aangebracht op een niveau dat bij normale
 omstandigheden steeds onder de vloeistofspiegel ligt.

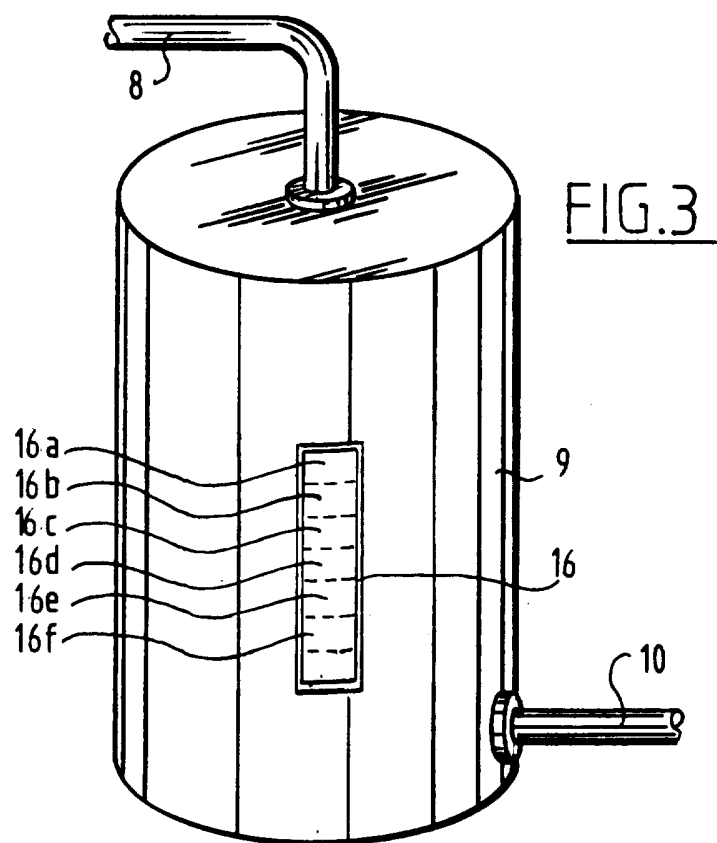
6. Koelcircuit volgens conclusie 5, **met het**
kenmerk, dat de secundaire afleesmiddelen worden gevormd

door niveau-afleesmiddelen volgens een van de conclusies 3-6.

7. Koelcircuit volgens conclusie 5 of 6, **met het kenmerk**, dat de secundaire afleesmiddelen verbonden 5 zijn met een alarm.



1 004 111



1 0 0 4 1 1 1

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde G PEM/MvZ/Cooltronic2
Nederlandse aanvraag nr. 1004111	Indieningsdatum 25 september 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) COOLTRONIC B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 28135 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int.Cl.6: G 01 M 3/32, F 25 B 49/00	
II. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl.6:	G 01 M, F 25 B
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1004111

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 G01M3/32 F25B49/00

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 G01M F25B

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	GB 2 260 816 A (THE BEAR ORGANISATION LIMITED) 28 April 1993 zie het gehele document ---	1,2,6,7
Y	US 3 491 544 A (R.C. WEBBER) 27 Januari 1970	1,3,4, 10,12, 13,15-17
X	zie het gehele document ---	6,9,11
Y	EP 0 119 072 A (LIQUID CRYSTAL DEVICES LIMITED) 19 September 1984 in de aanvraag genoemd zie het gehele document -----	1,3,4, 10,12, 13,15-17

☐ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- *A* document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- *E* eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- *L* document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- *O* document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- *P* document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

A document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

15 Mei 1997

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Van Assche, P

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1004111

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
GB 2260816 A	28-04-93	GEEN	
US 3491544 A	27-01-70	GEEN	
EP 119072 A	19-09-84	AU 567150 B	12-11-87
		AU 2540884 A	13-09-84
		CA 1211003 A	09-09-86
		DE 3473041 A	01-09-88