



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 439 354 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.07.2004 Patentblatt 2004/30

(51) Int Cl.7: **F24H 1/43, F24H 8/00,
F24H 9/14**

(21) Anmeldenummer: **03027971.5**

(22) Anmeldetag: **05.12.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Schmidt, Martin**
58730 Fröndenberg (DE)
• **Benschop, Wim**
NL-3262 EW Oud Beierland (NL)

(30) Priorität: **14.01.2003 DE 10301145**

(74) Vertreter: **Pietrzykowski, Anja**
Klosterstrasse 29
49074 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: **KME Schmöle GmbH**
58720 Fröndenberg (DE)

(54) **Wärmeaustauscher**

(57) Der Wärmeaustauscher (WAT) weist in wendelförmiger Konfiguration ein in ein Gehäuse (1) eingegliedertes beripptes Rohr (2) auf. Das Rohr (2) ist in einen Primärabschnitt (3) mit horizontaler Mittelachse (10) und in einen Sekundärabschnitt (4) mit vertikaler Mittelachse (12) gegliedert. Im Primärabschnitt (3) ist ein Gasbrenner (13) vorgesehen, während im Sekundärabschnitt (4) das Rohr (2) in einem Kanal (15) liegt, der durch einen zentralen Verdrängungskörper (18) und dem Gehäuse (1) gebildet ist. Sowohl im Primärabschnitt (3) als auch im Sekundärabschnitt (4) wird durch eine gezielte Abkantung von segmentartigen Umfangsbereichen (21, 24, 27, 30) der Rippen (20) eine verbesserte Führung der Verbrennungsgase um das Rohr (2) erreicht.

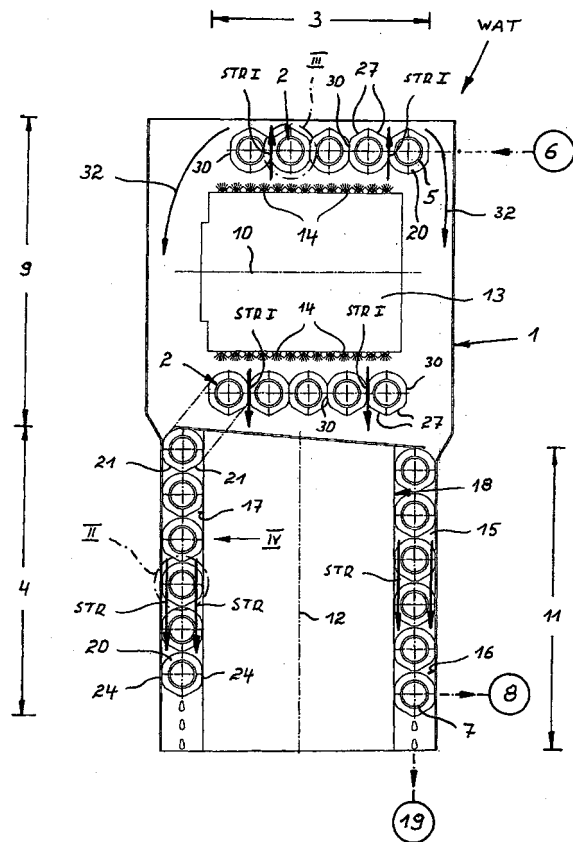


Fig. 1

EP 1 439 354 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Wärmeaustauscher zählt durch die "Installations- und Bedienungsanleitung Energy Mini Nox" der Cooperative Inkoopvereniging "Coopra-Rotterdam" N.V., Haringvliet 72, NL-3011 TG Rotterdam, 10/98-1, S. 6 zum Stand der Technik. Er dient zur Bereitstellung von Warmwasser. Dieser Wärmeaustauscher weist ein in wendelförmiger Konfiguration in ein Gehäuse eingegliedertes Rohr mit einzelnen Querrippen auf, das mit seinem oberen Ende an eine Kaltwasserzufuhr und mit dem unteren Ende an einen Verbraucher für Warmwasser angeschlossen ist. Das gewendelte Rohr weist über seine gesamte Höhe einen identischen Durchmesser auf. In das Rohr ist im unteren Höhenbereich ein zylindrischer Verdrängungskörper eingegliedert, an den sich nach oben ein Gasbrenner anschließt. Durch die äußere Form des Verdrängungskörpers und die innere Oberfläche des Gehäuses wird im unteren Höhenbereich ein Kanal mit ringförmigem Querschnitt gebildet, an den eine Kondensatableitung in Form einer Wanne angeschlossen ist. Die Austrittsdüsen des Gasbrenners sind radial gerichtet und liegen im Abstand zu dem oberen Höhenbereich des Rohrs.

[0003] Das das Rohr, den Verdrängungskörper und den Gasbrenner aufnehmende Gehäuse ist mit weiteren Regel- und Steuerelementen in einen Kasten integriert, der insbesondere im Haushalt an einer Wand befestigt wird.

[0004] Im Hinblick auf den Sachverhalt, daß der Kasten zumeist vergleichsweise hoch aufgehängt wird, ist der Zugang zum Gasbrenner für Wartungs- und Reparaturarbeiten relativ kompliziert. Es muß nicht nur die Verkleidung des Kastens geöffnet, sondern in der Regel der gesamte Kasten von der Wand abgenommen werden, um von oben an den Gasbrenner gelangen zu können. Der hiermit verbundene Aufwand ist somit hoch.

[0005] Des weiteren ist zu der bekannten Bauart zu bemerken, daß die Gasdruckverhältnisse im Wärmeaustauscher hinsichtlich des den Gasbrenner aufnehmenden Primärabschnitts in Relation zu dem den Verdrängungskörper aufnehmenden Sekundärabschnitt nicht einwandfrei definiert werden können. Eine saubere Trennung der Heißgasausnutzung im Primärabschnitt von der Kondensation im Sekundärabschnitt ist nicht möglich. Dadurch wird der Gasbrenner ungleichmäßig belastet. Letztlich führt die bekannte Anordnung zu verschlechterten Wärmeaustauschbedingungen.

[0006] Der Erfindung liegt - ausgehend vom Stand der Technik - die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeaustauscher, insbesondere zur Warmwasserbereitung im Haushalt, bereit zu stellen, der wartungsfreundlicher ist und bei welchem die Wärmeaustauschbedingungen erheblich verbessert sind.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnen-

den Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0008] Ein wesentlicher Punkt der Erfindung besteht darin, daß nunmehr das gewendelte Rohr in zwei fluidtechnisch miteinander verbundene Längenabschnitte gegliedert ist, von denen ein Primärabschnitt eine horizontale Mittelachse besitzt und den Gasbrenner mit Abstand umschließt, während der den Verdrängungskörper umschließende Sekundärabschnitt des Rohrs eine vertikale Mittelachse aufweist.

[0009] Durch diese Anordnung der Längenabschnitte des Rohrs wird die Voraussetzung dafür geschaffen, daß der Gasbrenner ohne weiteres von der Frontseite her zugänglich ist, so daß nach Abnahme mindestens von Teilen der Kastenverkleidung der Monteur keine Probleme hat, Reparatur- und Wartungsarbeiten am Gasbrenner durchführen zu können. Eine Abnahme des Kastens von der Wand ist nicht mehr erforderlich.

[0010] Ein weiterer Vorteil der Erfindung wird darin gesehen, daß durch die eindeutige Trennung der Heißgasausnutzung im Primärabschnitt mit horizontaler Mittelachse und der Kondensierung im Sekundärabschnitt mit vertikaler Mittelachse der Gasbrenner einer gleichmäßigen Belastung unterworfen ist, was die Wärmeaustauschverhältnisse wesentlich verbessert.

[0011] Ferner wird durch diese Anordnung gewährleistet, daß im Primärabschnitt des Wärmeaustauschers die Verbrennungsgase so stark abgekühlt werden, daß eine besondere Isolierung des Gehäuses entfallen kann. Hierdurch wird der Aufwand weiter verringert.

[0012] Im Sekundärabschnitt mit senkrechter Mittelachse werden die Verbrennungsgase dann so weit abgekühlt, daß bei Rücklauftemperaturen unter dem Taupunkt des Verbrennungsgases Kondensat entsteht, das am unteren Ende des Sekundärabschnitts abgeleitet wird.

[0013] Im Primärabschnitt kann das Rohr unberippt sein. Der Sekundärabschnitt des Rohrs ist jedoch berippt. Hier sind dann in erfindungsgemäßer Ausgestaltung zwei in Richtung zur Kondensatableitung weisende segmentartige Umfangsbereiche jeder Rippe entlang zur Strömungsrichtung des Verbrennungsgases schräg verlaufender Knicklinien zueinander V-förmig um etwa 90° aus der Rippenebene abgekantet. Dadurch wird zwischen diesen Umfangsbereichen ein Spalt gebildet. Mit dieser Gestaltung der Rippen wird ein gezieltes enges Umströmen des Rohrs durch die Verbrennungsgase erreicht, wobei die hierdurch hervor gerufene höhere Strömungsgeschwindigkeit die bei der Kondensation entstehenden Tröpfchen mitreißt und in die Kondensatableitung überführt. Die Wärmeübertragungsleistung wird noch weiter verbessert.

[0014] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht gemäß Patentanspruch 2 vor, daß zwei in Strömungsrichtung des Verbrennungsgases neben dem Rohr diametral einander gegenüber liegende segmentartige Umfangsbereiche jeder Rippe des im Kanal liegenden Sekundärabschnitts des Rohrs entlang zur

fender Knicklinien 25 um 90° aus der Rippenebene RE abgekantet sind. Dadurch werden zwischen zwei in Umfangsrichtung UR der Rippe 20 aufeinander folgenden abgekanteten Umfangsbereichen 21, 24 Spalte 26 gebildet.

[0026] Die Bildung der abgekanteten Umfangsbereiche 21, 24 führt dazu, daß die Verbrennungsgase im Kanal 15 eng an das Rohr 2 herangeführt werden, so daß die Wärmeübergangsbedingungen erheblich verbessert werden.

[0027] Auch bei den Rippen 20 im Primärabschnitt 3 sind zwei in Strömungsrichtung STR I des Verbrennungsgases jeweils vorne liegende Umfangsbereiche 27 jeder Rippe 20 entlang zur Strömungsrichtung STR I des Verbrennungsgases schräg verlaufender Knicklinien 28 zueinander V-förmig um etwa 90° aus der Rippenebene RE abgekantet (Figuren 1 und 3 sowie in entsprechender Angleichung die Figuren 4 und 5). Zwischen den Umfangsbereichen 27 ist ein Spalt 19 gebildet. Des weiteren zeigen die Figuren 1 und 3 sowie in entsprechender Angleichung die Figuren 4 und 5, daß in Strömungsrichtung STR I des Verbrennungsgases neben dem Rohr 2 im Primärabschnitt 3 liegende segmentartige Umfangsbereiche 30 jeder Rippe 20 entlang zur Strömungsrichtung STR I des Verbrennungsgases parallel verlaufender Knicklinien 31 um 90° zur Rippenebene RE abgekantet sind. Hierdurch und durch die V-förmig abgekanteten Umfangsbereiche 27 werden zwischen zwei in Umfangsrichtung UR aufeinander folgenden Umfangsbereichen 27, 30 Spalte 32 gebildet.

[0028] Die aus den Austrittsdüsen 14 des Gasbrenners 13 tretenden Verbrennungsgase werden mithin exakt radial nach außen gelenkt und dabei eng an das Rohr 2 herangebracht, so daß auch hier die Wärmeaustauschbedingungen deutlich verbessert werden. Anschließend gelangen die Gase entsprechend den Pfeilen 32 in den Kanal 15 und werden auch hier, wie vorstehend geschildert, eng um das Rohr 2 im Sekundärabschnitt geführt.

Bezugszeichenaufstellung

[0029]

- 1 - Gehäuse
- 2 - Rohr
- 3 - Primärabschnitt v. 2
- 4 - Sekundärabschnitt v. 2
- 5 - Ende v. 2
- 6 - Kaltwasserzufuhr
- 7 - Ende v. 2
- 8 - Verbraucher
- 9 - oberer Höhenbereich v. 1
- 10 - Mittelachse v. 3
- 11 - unterer Höhenbereich v. 1
- 12 - Mittelachse v. 4
- 13 - Gasbrenner
- 14 - Austrittsdüse v. 13

- 15 - Kanal
- 16 - innere Oberfläche v. 1
- 17 - äußere Oberfläche v. 1
- 18 - Verdrängungskörper
- 5 19 - Kondensatableitung
- 20 - Rippen
- 21 - Umfangsbereiche v. 20
- 22 - Knicklinien v. 21
- 23 - Spalte zw. 21
- 10 24 - Umfangsbereiche v. 20
- 25 - Knicklinien v. 24
- 26 - Spalte zw. 21 u. 24
- 27 - Umfangsbereiche v. 20
- 28 - Knicklinien v. 27
- 15 29 - Spalt zw. 27
- 30 - Umfangsbereiche v. 20
- 31 - Knicklinien v. 30
- 32 - Pfeile
- 20 RE - Rippenebene
- STR - Strömungsrichtung
- UR - Umfangsrichtung v. 20
- WAT - Wärmeaustauscher

25

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher, der ein in wendelförmiger Konfiguration in ein Gehäuse (1) eingegliedertes, mindestens teilweise beripptes Rohr (2) aufweist, das mit einem Ende (5) an eine Kaltwasserzufuhr (6) und mit dem anderen Ende (7) an einen Verbraucher (8) für Warmwasser angeschlossen ist, wobei ein mit radial gerichteten Austrittsdüsen (14) versehener Gasbrenner (13) in einem der Kaltwasserzufuhr (6) benachbarten Primärabschnitt (3) des Rohrs (2) und ein dem Verbraucher (8) benachbarter, eine vertikale Mittelachse (12) aufweisender Sekundärabschnitt (4) des Rohrs (2) in einem durch die innere Oberfläche (16) des Gehäuses (1) und die äußere Oberfläche (17) eines inneren Verdrängungskörpers (18) gebildeten Kanal (15) mit kreisringförmigem Querschnitt und unterer Kondensatableitung (19) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der den Gasbrenner (13) mit Abstand umschließende Primärabschnitt (3) des Rohrs (2) eine horizontale Mittelachse (10) besitzt und der den Kanal (15) durchsetzende Sekundärabschnitt (4) des Rohrs (2) mit parallel zueinander ausgerichteten runden Rippen (20) versehen ist, wobei zwei in Richtung zur Kondensatableitung (19) weisende segmentartige Umfangsbereiche (21) jeder Rippe (20) entlang zur Strömungsrichtung (STR) des Verbrennungsgases schräg verlaufender Knicklinien (22) zueinander V-förmig um etwa 90° aus der Rippenebene (RE) abgekantet sind und zwischen den Umfangsbereichen (21) ein Spalt (23) gebildet ist.

2. Wärmeaustauscher nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei in Strömungsrichtung (STR) des Verbrennungsgases neben dem Rohr (2) diametral einander gegenüber liegende segmentartige Umfangsbereiche (24) jeder Rippe (20) des im Kanal (15) liegenden Sekundärabschnitts (4) entlang zur Strömungsrichtung (STR) des Verbrennungsgases parallel verlaufender Knicklinien (25) um 90° aus der Rippenebene (RE) abgekantet und zwischen zwei in Umfangsrichtung (UR) der Rippe (20) aufeinander folgenden abgekanteten Umfangsbereichen (21, 24) Spalte (26) vorgesehen sind. 5
10
3. Wärmeaustauscher nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der von dem Gasbrenner (13) durchsetzte Primärabschnitt (3) des Rohrs (2) mit im parallelen Abstand zueinander angeordneten runden Rippen (20) bestückt ist, bei denen zwei in Strömungsrichtung (STR I) des Verbrennungsgases vorne liegende Umfangsbereiche (27) jeder Rippe (20) entlang zur Strömungsrichtung (STR I) des Verbrennungsgases schräg verlaufender Knicklinien (28) zueinander V-förmig um etwa 90° aus der Rippenebene (RE) abgekantet und zwischen den Umfangsbereichen (27) ein Spalt (29) ausgebildet sind. 15
20
25
4. Wärmeaustauscher nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Strömungsrichtung (STR I) des Verbrennungsgases neben dem Rohr (2) im vom Gasbrenner (13) durchsetzten Primärabschnitt (3) liegende segmentartige Umfangsbereiche (30) jeder Rippe (20) entlang zur Strömungsrichtung (STR I) des Verbrennungsgases parallel verlaufender Knicklinien (31) um 90° zur Rippenebene (RE) abgekantet und zwischen zwei in Umfangsrichtung (UR) der Rippe (20) aufeinander folgenden Umfangsbereichen (27, 30) Spalte (32) vorgesehen sind. 30
35
40
5. Wärmeaustauscher nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohr (2) und die Rippen (20) aus einem gegen das Verbrennungsgas und dessen Kondensat beständigen Werkstoff bestehen. 45

50

55

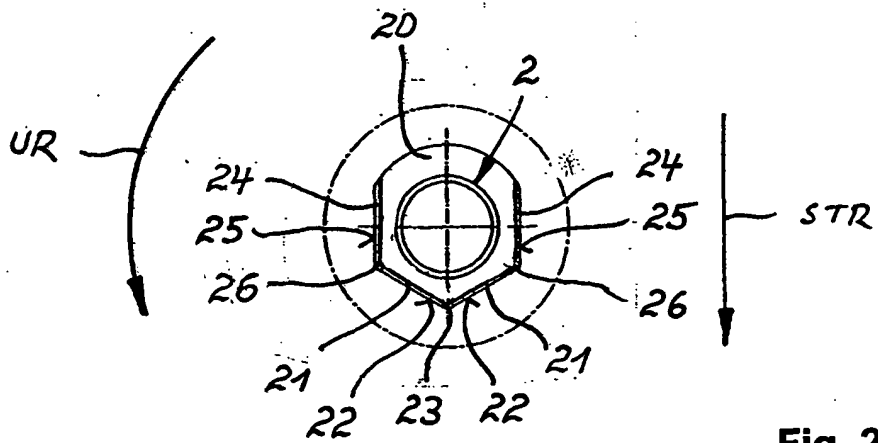


Fig. 2

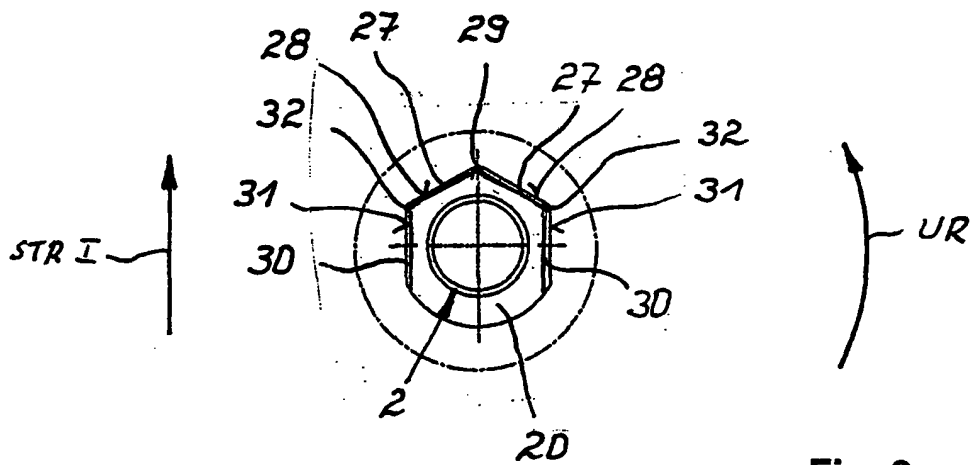


Fig. 3

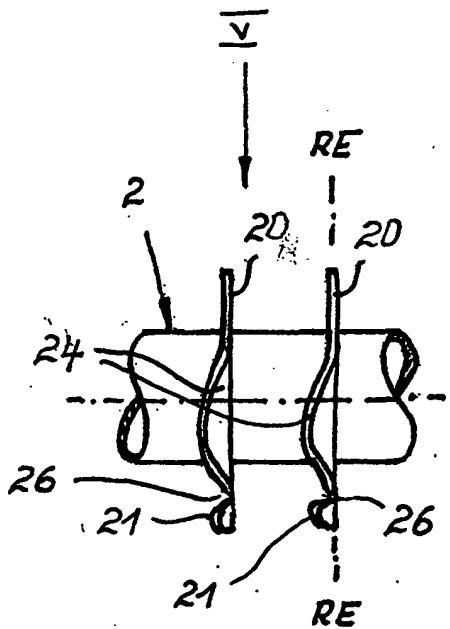


Fig. 4

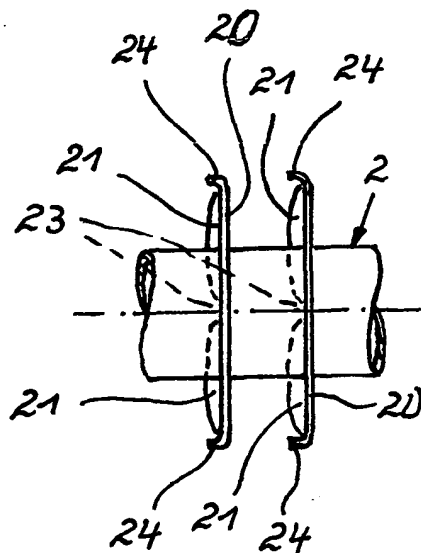


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 7971

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 606 127 A (MULLER CIE) 6. Mai 1988 (1988-05-06) * Seite 3, Zeile 6 - Zeile 17; Abbildungen 1,2 *	1	F24H1/43 F24H8/00 F24H9/14
A	EP 1 255 086 A (HEATEC THERMOTECHNIK GMBH) 6. November 2002 (2002-11-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	NL 8 403 236 A (HENK DURIEUX) 16. Mai 1986 (1986-05-16) * Abbildung *	1	
A	DE 297 14 355 U (VAILLANT JOH GMBH & CO) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) * Abbildung 5 *	1	
P,A	DE 202 10 190 U (STRUNK HANS ULLRICH ;CONRAD MECHTHILD (DE)) 13. November 2003 (2003-11-13) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F24H
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	30. Januar 2004	Arndt, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 02 7971

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.

30-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2606127	A	06-05-1988	EP	0340370 A1	08-11-1989
			FR	2606127 A1	06-05-1988
			AT	93309 T	15-09-1993
			DE	3883377 D1	23-09-1993

EP 1255086	A	06-11-2002	DE	10121635 A1	14-11-2002
			EP	1255086 A2	06-11-2002

NL 8403236	A	16-05-1986	KEINE		

DE 29714355	U	23-10-1997	AT	140596 A	15-04-2000
			DE	29714355 U1	23-10-1997

DE 20210190	U	13-11-2003	DE	20210190 U1	13-11-2003

EPO FORM P0461

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