

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88730029.1

51 Int. Cl.4: **F 23 N 1/04**

22 Anmeldetag: 06.02.88

30 Priorität: 07.02.87 DE 3703839

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.88 Patentblatt 88/34

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

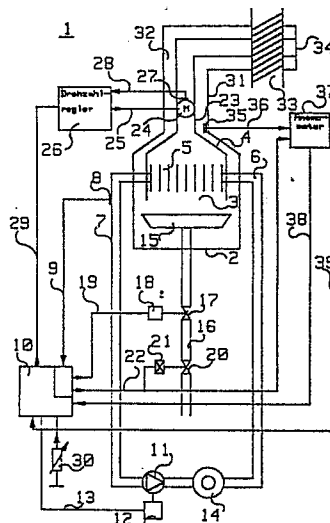
71 Anmelder: **Joh. Vaillant GmbH u. Co.**
Berghauser Strasse 40 Postfach 10 10 61
D-5630 Remscheid (DE)

72 Erfinder: **Hangauer, Winfried, Dr.**
Heidenstrasse 15
D-5609 Hückeswagen (DE)

74 Vertreter: **Heim, Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.**
c/o Joh. Vaillant GmbH u. Co Berghauser Strasse 40
Postfach 10 10 20
D-5630 Remscheid 1 (DE)

54 **Verfahren zum Regeln des Verbrennungsluftdurchsatzes für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle.**

57 Verfahren zum Regeln des Brennstoffluftdurchsatzes für einen Gas-Wasserheizer mit einem Ventilator, dessen Antriebsmotor drehzahlvariabel ist, einem stetigen Ist-Wert-Geber für den Luftdurchsatz und mit einer Einrichtung zum Abschalten der Gaszufuhr beim Unterschreiten eines Mindestluftdurchsatzes, wobei erfindungsgemäß die Differenz (50) zwischen dem Ist-Wert (35) des Luftdurchsatzes und einer Abschaltschwelle (US) gebildet wird und daß bei Unterschreiten einer vorgebbaren Größe der Differenz die Drehzahl des Ventilatormotors (24) erhöht und beim Überschreiten verringert wird.



Joh. Vaillant GmbH u. Co EP 1338/1

Beschreibung

Verfahren zum Regeln des Verbrennungsluftdurchsatzes für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Regeln des Verbrennungsluftdurchsatzes einer brennstoffbeheizten Wärmequelle.

Unter brennstoffbeheizter Wärmequelle ist hier jedwedes gas- oder mit Öl beheizte Gerät zu verstehen, sei es Ofen, Wassererhitzer oder Umlaufwasserheizer für Heizung und Gebrauchswasserbereitung.

Es sind sogenannte kaminlose Umlaufwasserheizer auf dem Markt, die zur Unterstützung der Verbrennung mit einem Abgasventilator arbeiten, dessen Antriebsmotor drehzahlvariabel ausgeführt ist. Da der Einbauort der Umlaufwasserheizer häufig nicht bekannt ist, wird der maximale Brennstoffdurchsatz und der maximale Luftdurchsatz nach der größtmöglichen Länge der Zuluft-/Abgasabführung bemessen. In der Praxis werden solche Rohrlängen als konzentrische Rohre mit Längen von maximal fünf Meter gefertigt. Es tritt aber nun häufig der Fall auf, daß der Mauerdurchbruch zum Anschluß des Gerätes weit näher als in dieser Entfernung zu liegen kommt. Um für diesen Fall günstige Verbrennungsverhältnisse zu schaffen, werden Blenden in die Rohre eingeführt, um künstliche Luftwiderstände zu bilden. Es liegt auf der Hand, daß das Anpassen dieser Blenden viel Fingerspitzengefühl vom Fachmann benötigt und daß in der Praxis mit Fehlanpassungen zu rechnen ist. Hierbei sind Fehlanpassungen in Richtung auf unhygienische Verbrennung und schlechten Wirkungsgrad möglich. Eine geräteinterne Sicherung verhindert allerdings die unhygienische Verbrennung. In der Praxis laufen solche Geräte aber häufig mit einem zu geringen Wirkungsgrad, weil zuviel Luft dem Gerät zugeführt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Regeln des Verbrennungsluftdurchsatzes anzugeben, bei dem es nicht mehr notwendig ist, die Rohre und Rohrführungen für die Frischluftzufuhr/Abgasabfuhr gesondert anzupassen und bei dem sich ein stabiles Verhalten des Verbrennungsluftdurchsatzes einstellt, und zwar unabhängig davon, ob es sich um ein Gerät mit luft- und gasseitiger Modulation oder nur luftseitiger Modulation handelt.

Die Lösung der Aufgabe liegt erfindungsgemäß in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs.

Der Vorteil dieser Lösung liegt in der selbständigen Anpassung des Verbrennungsluftdurchsatzes an die gerätetypischen und durch den Einbauort herrschenden Widerstände im Luft- und Abgasweg. Es stellt sich immer eine optimale Größe des Luftdurchsatzes hinsichtlich des Wirkungsgrades ein, da der Luftdurchsatz immer um eine bestimmte, aber vorgebbare Schwelle über dem Abschaltkriterium, das heißt der unhygienischen Verbrennung, liegt.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zum Inhalt hat.

Es zeigen:

Figur eins ein Prinzipaufbaubild eines Umlaufwasserheizers und
die Figuren zwei und drei Diagramme.

In den drei Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

Ein Umlaufwasserheizer 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das in seinem Innenraum 3 eine Brennkammer bildet, die von einem weiteren Innengehäuse 4 nach oben abgeschirmt ist. Der Innenraum 3 wird durch einen Wärmetauscher 5 durchsetzt, der an eine Rücklaufleitung 6 und an eine Vorlaufleitung 7 angeschlossen ist, in der ein Vorlauftemperaturfühler 8 angeordnet ist, der über eine Leitung 9 mit einem Regler 10 verbunden ist.

Die Vorlaufleitung 7 ist mit einer Umwälzpumpe 11 versehen, deren Antriebsmotor 12 über eine Stelleitung 13 vom Regler 10 mit Betriebsspannung versorgt wird. Die Vorlaufleitung 7 führt stromab der Pumpe 11 zu einer Heizungsanlage 14, die aus einer Vielzahl in Serie und/oder parallel geschalteten Radiatoren, Fußbodenheizungsabschnitten oder einem Brauchwasserspeicher besteht, an den rücklaufseitig die Rücklaufleitung 6 angeschlossen ist. Der Wärmetauscher 5 ist von einem Gasbrenner 15 beheizt, der aus einer Gasleitung 16 gespeist ist, in der ein Schließventil 17 angeordnet ist, dessen Elektromagnet 18 von einer Stelleitung 19 gespeist ist, die vom Regler 10 ausgeht. In der Gasleitung 16 liegt ein Proportionalregelventil 20, dessen Elektromagnet 21 über eine Stelleitung 22 gleichermaßen an den Regler 10 angeschlossen ist. Das Innengehäuse 4 geht in eine Abgasleitung 23 über, in der ein Ventilator 24 angeordnet ist, dessen zugehöriger Motor von einer Stelleitung 25 mit Betriebsspannung beaufschlagt ist, die von einem Drehzahlregler 26 stammt. Dem Ventilator ist ein Drehzahl-Ist-Wertgeber 27 zugeordnet, der über eine Meßleitung 28 mit dem Drehzahlregler 26 verbunden ist. Ein Drehzahl-Soll-Wert wird dem Drehzahlregler über eine Leitung 29 zugeführt, die vom Regler 10 ausgeht. An den Regler 10 ist ein Soll-Wertgeber 30 angeschlossen, mit dem ein Soll-Wert für die Vorlauftemperatur der Heizungsanlage vorgebar ist. Das Außengehäuse 2 ist mit einem Außenrohr 31 verbunden, das sich konzentrisch und im Abstand 32 zum Abgasrohr 23 erstreckt, das das Innenrohr bildet. Die Länge des konzentrischen Doppelrohrs 31/23 vom Einbauort des Ventilators unmittelbar noch im Gerät bis zu einem Durchbruch durch eine Begrenzungsmauer 33 des Aufstellungsraums ist nahezu beliebig lang, in der Praxis auf einen Bereich von drei bis fünf Meter allerdings längstens begrenzt. Das Doppelrohr geht durch die Wand hindurch und endet in einem Kopf 34 in der Außenatmosphäre. Dem Zuluftweg ist ein Anemometerfühler 35 zugeordnet, der ein stetiges Signal für den Luftdurchsatz über eine Leitung 36 an ein Anemometer 37 meldet. Ein weiterer Eingang des Anemometers wird von der Leitung 22 gebildet, und Ausgangssignale des Anemometers werden einmal über eine Leitung 38,

hier ein Freigabesignal, und über eine Leitung 39, hier ein Korrektursignal, an den Regler 10 gegeben.

Die Funktion der Erfindung wird nunmehr anhand der Diagramme der Figuren zwei und drei näher erläutert.

Es muß zunächst vorausgeschickt werden, daß das Gerät im Regler 10 einen Temperaturregler aufweist. Der Ist-Wert der Vorlauftemperatur wird vom Fühler 8 erfaßt und über die Leitung 9 dem Regler 10 gemeldet. Es findet ein Vergleich zum am Soll-Wertgeber 30 vorgegebenen Temperatur-Soll-Wert statt, und bei einer Regelabweichung wird das Gerät in Betrieb gesetzt. Hierzu wird zunächst der Magnet 18 erregt, so daß das Gasventil 17 voll öffnet. Entsprechend der Größe der Regelabweichung resultiert auf der Leitung 22 ein mehr oder weniger großes Stellsignal, so daß der Magnet 21 mit Teillast- oder Vollastwerten beaufschlagt wird, so daß das Ventil 20 mehr oder weniger stark öffnet. Gleichzeitig wird über die Leitung 22 dem Anemometer 37 ein Soll-Wert für einen hierzu passenden Luftdurchsatz vorgegeben. Bevor aber das Gas freigegeben wird, wird zunächst über die Leitung 29 der Drehzahlregler 26 aktiviert, so daß der Ventilator 24 zunächst mit Maximaldrehzahl anläuft und dann auf einen dem zu erwartenden Gasdurchsatz passenden Wert reduziert wird. Mit dieser Drehzahl wird dann im Regelkreis 27, 28, 26, 25 die Drehzahl des Ventilators geregelt. Der sich aufgrund des Arbeitens des Ventilators einstellende Verbrennungsluftdurchsatz wird aus der Atmosphäre über den Kopf 34 gefördert und durchsetzt den Zuluftpfad, der dem Abstand 32 außerhalb des Gerätes entspricht. Innerhalb des Gerätes ist der Zuluftpfad der Abstand der beiden Gehäuse 2 und 4, in dem der Anemometerfühler 35 angeordnet ist. Der sich einstellende Luftdurchsatz wird als Ist-Wert von ihm gemessen und über die Leitung 36 auf das Anemometer gegeben. Es findet hier ein Soll-Ist-Vergleich statt, und bei Überschreiten eines zu dem zu erwartenden Gasdurchsatz passenden Minstdurchsatzes wird über die Leitung 38 der Regler 10 freigegeben, so daß nunmehr die beiden Gasventile 17 und 20 entsprechend öffnen können. Das am Brenner 15 austretende Gas wird gezündet, der Brenner brennt und beheizt den Wärmetauscher 5, die Vorlauftemperatur steigt. Unterschreitet der Ist-Luftdurchsatz die je nach Gasdurchsatz variable Mindestschwelle, so wird über die Leitung 38 der Regler gesperrt, so daß beide Gasventile schließen.

Der Zusammenhang zwischen dem Soll-Wert für den Drehzahlregler auf der Leitung 29 und dem Ist-Wert des Gasdurchsatzes, entsprechend einer bestimmten Spannung auf der Leitung 22, ist fest. Keineswegs fest ist aber der Zusammenhang zwischen dem sich einstellenden Luftdurchsatz und dem Ist-Wert der Ventilatordrehzahl. Weiterhin fest ist der Zusammenhang zwischen dem Istwert des Gasdurchsatzes und der Abschaltschwelle für das Anemometer.

Um nun unabhängig von der Länge und den Widerständen im Wärmetauscher (aufgrund von einsetzender Verschmutzung) und der Länge und dem Zustand der Rohre einen Luftdurchsatz aufrechtzuerhalten, der mit Sicherheit die jeweilige

Abschaltschwelle überschreitet, aber nicht so groß wird, daß ein Betrieb mit minderem Wirkungsgrad der Wärmequelle erfolgt, wird nunmehr erfindungsgemäß wie folgt verfahren:

In der Figur zwei ist in der Abszisse die Spannung USMV für den Öffnungsgrad des Gasmagnetventils aufgetragen, in der Ordinate die Werte für den Gasdurchsatz Q und für den Soll- beziehungsweise Ist-Wert der Drehzahl des Ventilators. Der schräge Teil der Kurven bedeutet den Modulationsbereich, der waagerechte Teil den Vollastzustand. Die Nullpunktverschiebung kommt dadurch zustande, daß man unterhalb eines bestimmten Teillastbereiches ein Arbeiten des Gerätes unterdrücken will.

Die Figur drei zeigt neben der Kurve Q für den Gasdurchsatz zusätzlich die Kurven für die Spannung des Anemometers (UA) und die Spannung der Abschaltschwelle (US). Zwischen den Kurven US und Q liegt ein Abstand 50. Die Kurve US definiert die Abschaltschwelle. Die Kurve US ist so gelegt, daß sie unter Berücksichtigung der gerätetypischen Eigenschaften noch eine hygienisch einwandfreie Verbrennung zuläßt. Unterschreiten dieser Schwelle bedingt also eine unhygienische Verbrennung und muß daher auf jeden Fall vermieden werden. Die Spannung UA ist eine interne Spannung im Anemometer 37, sie ist mit dem Signal des Anemometerfühlers 35 variabel. Decken sich die Kurven US und UA, so bedeutet das, daß die Verbrennung gerade noch hygienisch ist. Andererseits bedeutet ein Auseinanderklaffen der Kurven von US und UA einen Betrieb mit einem Wirkungsgrad, der um so schlechter wird, je weiter die Kurven auseinanderliegen. Während die Kurve US in ihrer Lage nicht beeinflussbar ist, hängt die Kurve UA vom Ist-Luftdurchsatz ab. Dieser wird beeinflusst durch die Ventilatordrehzahl und durch Änderungen im gesamten Luftabgassystem der Wärmequelle, beispielsweise auch durch Verschmutzung. Es wird nun angestrebt, den Wert von UA möglichst dicht an den Wert von US zu legen, ohne daß der Wert für US aber erreicht oder unterschritten wird. Hierzu besitzt das Anemometer 37 einen Differenzbildner und bildet die Differenz zwischen dem Ist-Wert des Luftdurchsatzes, gegeben vom Fühler 35, ausgedrückt durch UA und dem Wert der Abschaltschwelle US. Diese Differenz ist abhängig von der Gerätebelastung, das heißt, von dem Öffnungszustand des Magnetventils 20/21, das heißt abhängig von den auf der Leitung 22 herrschenden Signalen. Die Differenz wird mit einem Soll-Wert verglichen, der im Anemometer 37 vorgebar ist. Eer Soll-Wert kann konstant sein, kann auch über die Gerätebelastung variabel sein. Bei Unterschreiten einer vorgebbaren Größe dieser Differenz wird die Drehzahl des Ventilatormotors erhöht und bei Unterschreiten erniedrigt, indem der Soll-Wert für den Drehzahlregler 26 über die Leitung 39 und den Regler 10 nachgeführt wird. Dieses Variieren der Drehzahl führt dann zu einer Verschiebung der Kurve UA in Richtung Korrektur. Die Differenz ist durch den Abstand 50 definiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln des Verbrennungs-
luftdurchsatzes für eine brennstoffbetriebene
Wärmequelle mit einem Ventilator, dessen An-
triebsmotor drehzahlvariabel ist, einem stetigen
Ist-Wertgeber für den Luftdurchsatz und mit
einer Einrichtung zum Abschalten der Brenn-
stoffzufuhr beim Unterschreiten eines Mindest-
luftdurchsatzes, dadurch gekennzeichnet, daß
die Differenz (50) zwischen dem Ist-Wert (35)
des Luftdurchsatzes und einer Abschaltschwe-
le (US) gebildet wird und daß bei Unterschreiten
einer vorgebbaren Größe der Differenz die
Drehzahl des Ventilatormotors (24) erhöht und
bei Überschreiten erniedrigt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

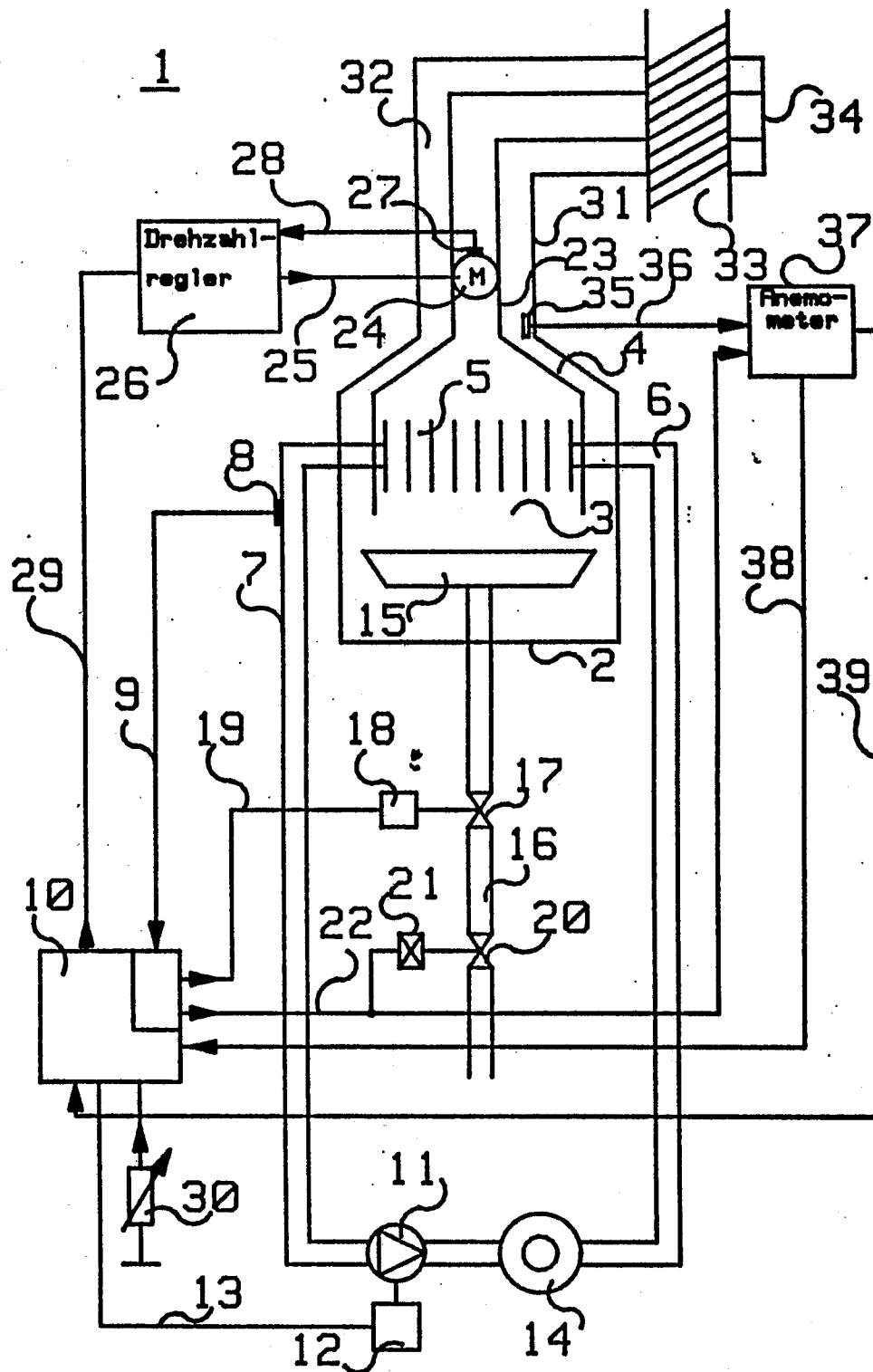
55

60

65

4

0279771



0279771

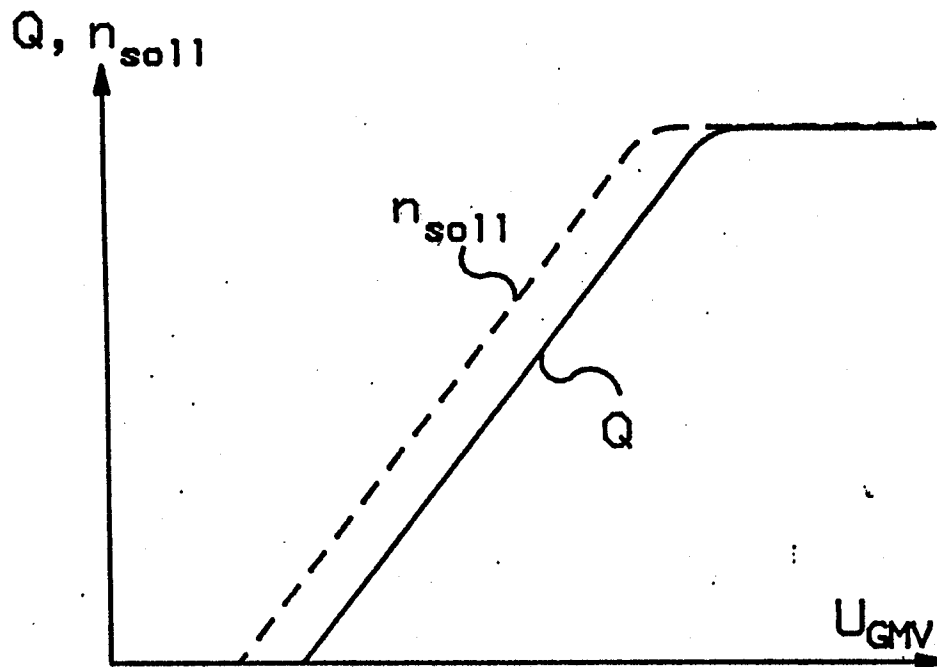


Fig. 2

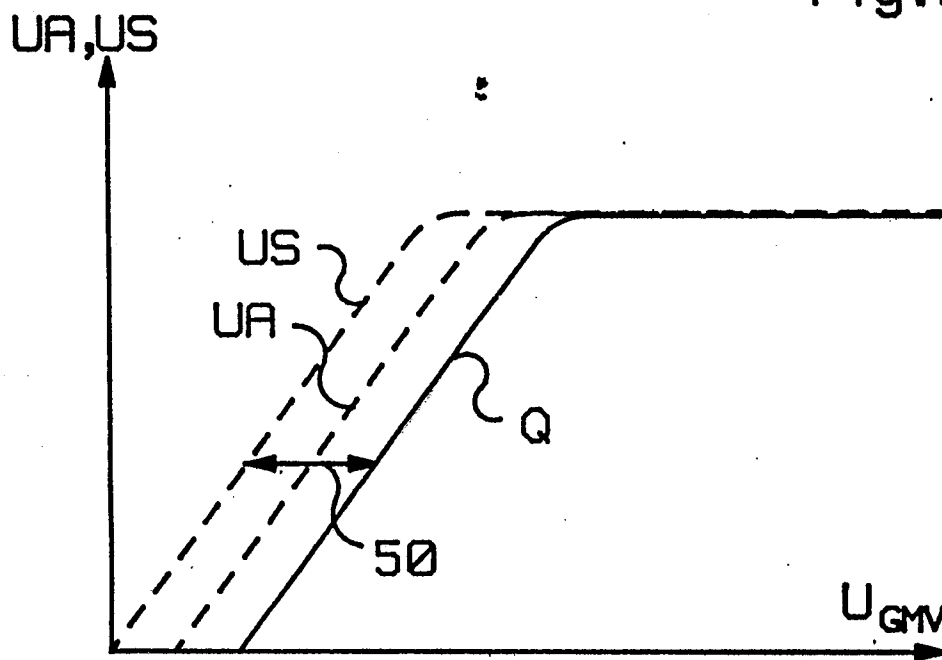


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 73 0029

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 073 717 (SAUNIER DUVAL EAU CHAUDE CHAUFFAGE) * Figur 1; Zusammenfassung *	1	F 23 N 1/04
A	FR-A-2 491 589 (R. BOSCH GmbH) * Figuren 1,2 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 202 (M-405)[1925], 20. August 1985; & JP-A-60 64 122 (TATEISHI DENKI K.K.) 12-04-1985 * Insgesamt *	1	
A	NL-A-8 102 571 (NEOM)		
A	DE-A-3 509 652 (J. VAILLANT GmbH)		
A	DE-B-2 356 367 (JAEGER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 23 N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-05-1988	Prüfer THIBO F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	