



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 48/02

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
18. März 2004

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 18. März 2004 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Tauchert sowie der Richter Dr. Gottschalk, Knoll und Dipl-Phys. Lokys

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01J des Deutschen Patent- und Marken-

amts vom 27. Juni 2002 aufgehoben und das Patent 40 12 019 mit folgenden Unterlagen erteilt:

Ansprüche 1 bis 11, Beschreibungsseiten 5 bis 13 mit zwei Seiten Einschub, und Zeichnung, Figuren 1 bis 6, sämtliche Unterlagen übereicht in der mündlichen Verhandlung vom 18. März 2004.

Anmeldetag: 13. April 1990

Bezeichnung: Drehanode für eine Röntgenröhre

G r ü n d e

I.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01J des Deutschen Patent- und Markenamts hat die am 13. April 1990 eingereichte Patentanmeldung mit der Bezeichnung „Drehanode für Röntgenröhre und Verfahren zur Kühlung einer Anode“, für die die Priorität einer Patentanmeldung, in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 24. April 1989 (*Aktenzeichen 342149*) in Anspruch genommen ist, durch Beschluß vom 27. Juni 2002 zurückgewiesen.

Zur Begründung ist ausgeführt, daß der Patentanspruch 1 und die nebengeordneten Patentansprüche 4 und 11 vom 22. März 1999 insofern nicht gewährbar seien, als die Drehanoden für eine Röntgenröhre nach den Patentansprüchen 1 bzw. 4 und das Verfahren zum Kühlen einer Hohlanode nach dem Patentanspruch 11 gegenüber dem Stand der Technik nach der

- europäischen Offenlegungsschrift 0 293 791 (*Druckschrift 1*)

jeweils nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Zum Stand der Technik sind im Prüfungsverfahren zudem die Druckschriften

- europäische Offenlegungsschrift 0 187 020 (Druckschrift 2) und
- deutsche Patentschrift 748 910 (Druckschrift 3)

in Betracht gezogen worden.

Gegen den vorgenannten Beschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Sie verfolgt ihr Schutzbegehren mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentansprüchen 1 bis 11 mit angepaßter Beschreibung und Zeichnung weiter und vertritt die Auffassung, daß die Gegenstände des neugefaßten Sachanspruchs 1 und des nebengeordneten Verfahrensanspruchs 10 gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik patentfähig seien.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01J des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27. Juni 2002 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Ansprüche 1 bis 11, Beschreibungsseiten 5 bis 13 mit zwei Seiten Einschub, und Zeichnung, Figuren 1 bis 6, sämtliche Unterlagen überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 18. März 2004.

Die geltenden Patentansprüche 1 und 10 lauten:

„1. Drehanode (11) für eine Röntgenröhre, umfassend:

- einen hohlen drehbaren Anodenteller (13) mit zwei Kreisflächen, von denen eine eine abgeschrägte Kante für einen Targetbereich (17) aufweist,

- ein gemeinsam mit dem Anodenteller (13) drehbares kreisförmiges Leitblech (21), das konzentrisch innerhalb des hohlen Anodentellers (13) angeordnet ist und auf beiden Seiten jeweils eine Mehrzahl im wesentlichen radial verlaufender Leitschaufeln (23) aufweist, um einer Kühlflüssigkeit auf beiden Seiten des kreisförmigen Leitbleches (21) die tangentiale Geschwindigkeit des Anodentellers (13) zu verleihen, wobei das kreisförmige Leitblech (21) an der Peripherie einen Abstand zur inneren Oberfläche des Anodentellers (13) hat,
- eine Einrichtung zur Zuführung der Kühlflüssigkeit zum zentralen Teil des Innenraums des Anodentellers (13) auf der dem Targetbereich (17) abgewandten Seite des kreisförmigen Leitbleches (21) und
- eine Einrichtung zum Ableiten der Kühlflüssigkeit vom zentralen Teil des Innenraums des Anodentellers (13) auf der dem Targetbereich (17) zugewandten Seite des kreisförmigen Leitbleches (21),
- wobei die radiale Erstreckung der Leitschaufeln (23) auf der dem Targetbereich (17) abgewandten Seite des kreisförmigen Leitbleches (21) in Kombination mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Radius des Anodentellers (13) so gewählt ist, daß die Tangentialgeschwindigkeit der Kühlflüssigkeit einen Druck bewirkt, durch den ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit und eine Filmverdampfung der
- Kühlflüssigkeit an der inneren Oberfläche des Anodentellers (13) an der Peripherie des Anodentellers (13) einschließlich des Targetbereichs (17) vermieden wird, und
- wobei die Leitschaufeln (23) auf der dem Targetbereich (17) zugewandten Seite des kreisförmigen Leitbleches (21) so ausgebildet sind, daß unterhalb des Targetbereichs (17) ein Zustand freier Wirbelströmung oder ein Zustand zwischen freier und erzwunge-

ner Wirbelströmung erzeugt wird, der unterhalb des Targetbereichs (17) ein Sieden der Kühlflüssigkeit durch Keim- und Blasenbildung ermöglicht, während in dem Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers (13) hin ein Zustand erzwungener Wirbelströmung herbeigeführt wird.

10. Verfahren zum Kühlen einer Drehanode (11) für eine Röntgenröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Kühlflüssigkeit auf der dem Targetbereich (17) abgewandten Seite des Leitbleches (21) radial nach außen zur Peripherie des hohlen Anodentellers (13) und auf der dem Targetbereich (17) zugewandten Seite des Leitbleches (21) von der Peripherie radial nach innen zum Zentrum des hohlen Anodentellers (13) strömt,

wobei der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit eine solche Tangentialgeschwindigkeit verliehen wird, daß ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit unterdrückt und ein Filmverdampfen an der Peripherie des Anodentellers (13) einschließlich des Targetbereichs (17) vermieden wird, und wobei der Druck der radial nach innen strömenden Kühlflüssigkeit durch einen Zustand freier Wirbelströmung oder einen Zustand zwischen freier und erzwungener Wirbelströmung unterhalb des Targetbereichs (17) und einen Zustand erzwungener Wirbelströmung im Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers (13) hin so eingestellt wird, daß unterhalb des Targetbereichs (17) ein Sieden der Kühlflüssigkeit aufgrund von Keim- und Blasenbildung stattfinden kann.“

Wegen der geltenden Unteransprüche 2 bis 9 und 11 sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde ist zulässig und auch begründet; denn die Lehren der geltenden Patentansprüche 1 und 10 sind durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen.

1. Die geltenden Patentansprüche 1 bis 11 sind zulässig.

Der geltende Patentanspruch 1 findet inhaltlich eine ausreichende Stütze im ursprünglichen Patentanspruch 1 iVm dem darauf zurückbezogenen ursprünglichen Patentanspruch 2 und der ursprünglichen Beschreibung (*Seite 7, vorletzter Absatz, letzte zwei Sätze, Seite 9, vorletzte Zeile bis Seite 10, Zeile 10, Seite 10, Absatz 2, Zeilen 1 bis 17, Seite 11, letzter Absatz, Zeilen 1 bis 9, Seite 12, Absatz 2, Zeilen 20 bis 33 zur Fig. 3 und Seite 13, Absatz 2 zur Fig. 4*).

Die geltenden Unteransprüche 2 und 3 entsprechen inhaltlich den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 bzw. 4.

Die Merkmale des geltenden Unteranspruchs 4 sind in der ursprünglichen Beschreibung anhand des Ausführungsbeispiels nach den Figuren 1 und 2 als zur Erfindung gehörend offenbart.

Der geltende Unteranspruch 5 ist durch den ursprünglichen Unteranspruch 6 iVm dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 gedeckt.

Die geltenden Unteransprüche 6 bis 9 und 11 entsprechen inhaltlich - in dieser Reihenfolge - den ursprünglichen Unteransprüchen 7, 8, 10, 11 bzw. 13.

Der geltende nebengeordnete Verfahrensanspruch 10 stützt sich auf den Offenbarungsgehalt des ursprünglichen nebengeordneten Verfahrensanspruchs 12 iVm dem darauf zurückbezogenen ursprünglichen Unteranspruch 14 und der ur-

sprünglichen Beschreibung (*Seite 7, vorletzter Absatz, Seite 9, vorletzte Zeile bis Seite 10, Zeile 10, Seite 10, Absatz 2, Zeilen 1 bis 17, Seite 11, letzter Absatz, Zeilen 1 bis 9, Seite 12, Absatz 2, Zeilen 20 bis 33 zur Fig. 3 und Seite 13, Absatz 2 zur Fig. 4*).

2. Gemäß der Beschreibungseinleitung (*Seite 6, vorletzter Absatz*) geht die Erfindung von einer flüssigkeitsgekühlten Hohlanode mit sehr kleinen Durchgängen für die Kühlflüssigkeit aus, die starke Kühlmittelströmungen bei hoher Geschwindigkeit aufweisen. Dies wird von der Anmelderin als nicht praktisch angesehen, zumal bei Verwendung dielektrischer Flüssigkeiten, deren Wärmeabführungsfähigkeiten unter denen von Wasser liegen, die Wärmeübertragungskoeffizienten häufig zu gering seien.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine Drehanode für Röntgenröhren hoher Intensität mit hohen Übertragungskoeffizienten über alle inneren Oberflächen zu schaffen, die den Einsatz eines dielektrischen Kühlmittels gestattet und keine hohen Kühlmittelströmungsraten und keine komplizierten engen Kühlmitteldurchgänge erfordert (*Beschreibungsseite 6, letzter Absatz bis Seite 7, Zeile 1*).

Diese Aufgabe wird mit der Drehanode für eine Röntgenröhre nach dem geltenden Patentanspruch 1 gelöst. Denn diese weist ersichtlich keine komplizierten engen Kühlmitteldurchgänge mit hohen Kühlmittelströmungsraten auf und gestattet den Einsatz einer dielektrischen Kühlflüssigkeit bei einer Drehanode für eine Röntgenröhre, die Röntgenstrahlen hoher Intensität erzeugt.

Der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit wird dabei durch geeignete Kombination der radialen Erstreckung der Leitschaufeln auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Radius des Anodentellers eine tangentielle Geschwindigkeit und damit ein Druck verliehen, durch den ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühl-

flüssigkeit unterdrückt und eine Filmverdampfung des Kühlmittels an der inneren Oberfläche des Anodentellers an der Peripherie des Anodentellers einschließlich des Targetbereichs vermieden wird, durch die sonst der Wärmeübergang zur Kühlflüssigkeit stark vermindert würde (*Beschreibungsseite 7, vorletzter Absatz, vorletzter Satz iVm Seite 9, vorletzte Zeile bis Seite 10, Absatz 1, Zeile 10, Seite 10, Absatz 2, Zeilen 1 bis 8 und 13 bis 17 und Seite 11, letzter Absatz, Zeilen 1 bis 9*).

Bei der radial nach innen strömenden Kühlflüssigkeit wird unterhalb des Targetbereichs andererseits ein Zustand freier Wirbelströmung oder ein Zustand zwischen freier und erzwungener Wirbelströmung erzeugt, der unterhalb des Targetbereichs ein Sieden der Kühlflüssigkeit durch Keim- und Blasenbildung ermöglicht und einen dementsprechend hohen Wärmeübertragungskoeffizienten zur Folge hat (*Beschreibungsseite 10, Absatz 2, Zeilen 8 bis 12*), während in dem Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers hin ein Zustand erzwungener Wirbelströmung herbeigeführt wird. Der Zustand der freien Wirbelströmung ist dabei mit dem Leitblech nach Fig. 3 realisierbar, bei dem die Leitschaufeln auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs nach der Peripherie hin so verkürzt sind, daß unterhalb des Targetbereichs keine Leitschaufeln vorhanden sind (*vgl. Beschreibungsseite 12, Absatz 2, Zeilen 23 und 24*). Im Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers hin, in dem gemäß Fig. 3 Leitschaufeln vorhanden sind, wird hingegen ein Zustand erzwungener Wirbelströmung erzeugt (*Beschreibungsseite 12, Absatz 2, Zeilen 25 bis 27*). Der Zustand zwischen freier und erzwungener Wirbelströmung unterhalb des Targetbereichs läßt sich sonach mit dem Leitblech nach Fig. 4 herbeiführen, bei dem die Leitschaufeln auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitbleches im Bereich nach der Peripherie hin - d.h. unterhalb des Targetbereichs - eine kleinere Höhe in Axialrichtung des Anodentellers als im Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers hin aufweisen.

Gemäß dem ein Kühlverfahren für eine Drehanode betreffenden nebengeordneten Patentanspruch 10 wird der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit - inso-

weit entsprechend dem Patentanspruch 1 - ebenfalls eine solche Tangentialgeschwindigkeit verliehen, daß ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit unterdrückt und ein Filmverdampfen an der Peripherie des Anodentellers einschließlich des Targetbereichs vermieden wird. Auch wird der Druck der radial nach innen strömenden Flüssigkeit - entsprechend dem Patentanspruch 1 - durch einen Zustand freier Wirbelströmung oder einen Zustand zwischen freier und erzwungener Wirbelströmung unterhalb des Targetbereichs und einen Zustand erzwungener Wirbelströmung im Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers hin so eingestellt, daß unterhalb des Targetbereichs ein Sieden der Kühlflüssigkeit aufgrund von Keim- und Blasenbildung stattfinden kann.

3. Die - zweifelsohne gewerblich anwendbare - Drehanode für eine Röntgenröhre nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik neu und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Durchschnittsfachmanns, der hier als ein mit der Entwicklung und Herstellung von Drehanoden für Röntgenröhren befaßter, berufserfahrener Physiker oder Elektroingenieur mit Universitätsausbildung zu definieren ist.

a) Die Neuheit des Gegenstands des geltenden Patentanspruchs 1 folgt schon daraus, daß - wie sich aus den nachfolgenden Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit ergibt - keine der eingangs genannten Druckschriften 1 bis 3 eine Drehanode für eine Röntgenröhre mit einem Leitblech mit einer Mehrzahl auf beiden Seiten radial verlaufender Leitschaufeln offenbart, bei der - insoweit entsprechend dem geltenden Patentanspruch 1 - die Kühlflüssigkeit auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitbleches radial nach außen - d.h. nach der Peripherie des hohlen Anodentellers hin - und auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs von der Peripherie radial nach innen strömt, wobei die radiale Erstreckung der Leitschaufeln auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitbleches in Kombination mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Radius des Anodentellers so gewählt ist, daß die Tangentialgeschwindigkeit der Kühl-

flüssigkeit einen Druck bewirkt, durch den ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit und eine Filmverdampfung der Kühlflüssigkeit an der inneren Oberfläche des Anodentellers im Bereich der Peripherie des Anodentellers einschließlich des Targetbereichs vermieden wird.

b) Die im Verfahren befindlichen Druckschriften 1 bis 3 können dem vorstehend definierten zuständigen Durchschnittsfachmann den Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 weder einzeln noch in einer Zusammenschau nahelegen.

Die europäische Offenlegungsschrift 0 293 791 (Druckschrift 1) offenbart eine flüssigkeitsgekühlte Drehanode für eine Röntgenröhre, die folgende Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 aufweist (*vgl. den Anspruch 1 iVm der Fig. 1 nebst der dazugehörigen Beschreibung*):

- einen hohlen drehbaren Anodenteller (*hollow anode 10*) mit zwei Kreisflächen (*zumindest in Draufsicht*), von denen eine eine abgeschrägt Kante für einen Targetbereich (*focal track 47*) aufweist (Merkmal a),
- ein gemeinsam mit dem Anodenteller drehbares, (*in Draufsicht*) kreisförmiges Leitblech (*septum 14*), das konzentrisch innerhalb des hohlen Anodentellers (*10*) angeordnet ist und auf beiden Seiten jeweils eine Mehrzahl im wesentlichen radial verlaufender Leitschaufeln (*centrifugal flow pump vanes 44, turbine vanes 71*) aufweist, die der Kühlflüssigkeit auf beiden Seiten des Leitblechs (*14*) die tangentielle Geschwindigkeit des Anodentellers (*10*) verleihen, wobei das kreisförmige Leitblech (*14*) an der Peripherie einen Abstand zur inneren Oberfläche des Anodentellers (*10*) hat (Merkmal b),
- eine Einrichtung (*inner rotating tube 20*) zur Zuführung der Kühlflüssigkeit zum zentralen Teil des Innenraums des Anodentellers (*10*) auf einer Seite des Leitblechs (*14*) (Merkmal c) und

- eine Einrichtung (*outer hollow rotating shaft 12*) zum Entfernen der Kühlflüssigkeit vom zentralen Teil des Innenraums des Anodentellers (10) auf der anderen Seite des Leitblechs (14) (Merkmal d),
- wobei die Leitschaufeln (44) auf der dem Targetbereich (47) zugewandten Seite des Leitblechs (14) so ausgebildet - d.h. nach der Peripherie des Leitblechs hin verkürzt - sind, daß unterhalb des Targetbereichs (47) ein Zustand freier Wirbelströmung erzeugt wird, der unterhalb des Targetbereichs (47) ein Sieden der Kühlflüssigkeit durch Keim- und Blasenbildung ermöglicht, während in dem Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers hin ein Zustand erzwungener Wirbelströmung herbeigeführt wird (Merkmal e).

Zu dem vorstehenden Merkmal e) ist zu bemerken, daß in der Druckschrift 1 zwar nicht explizit von einem Zustand freier bzw. erzwungener Wirbelbildung, sondern nur ganz allgemein von einer Wirbelströmung (*turbulant flow, Spalte 4, Zeilen 34 bis 36*) in der Nähe der Peripherie des Anodentellers (*heat transfer surface 22*) die Rede ist. Jedoch sind dabei die Leitschaufeln (44) auf der dem Targetbereich (47) zugewandten Seite des Leitblechs (14) auch bereits bewußt nach der Peripherie hin verkürzt, um eine signifikanten Reduktion des Wärmeübergangs zu vermeiden (*Spalte 4, Zeile 42 bis Spalte 5, Absatz 2 zur Fig. 1*). In der Terminologie der vorliegenden Anmeldung handelt es sich dabei unterhalb des Targetbereichs (47) - wo keine Leitschaufeln vorhanden sind - daher um einen Zustand freier Wirbelströmung, der ein Sieden der Kühlflüssigkeit durch Keim- und Blasenbildung ermöglicht (*vgl. nucleate bubbles, Spalte 6, Zeilen 19 bis 23 bzw. at heat transfer surface 22 heat is removed by boiling coolant which is generally in turbulent flow, Spalte 4, Zeilen 34 bis 36*). Im Bereich nach dem Zentrum des Anodentellers (10) hin - in dem ausweislich Fig. 1 Leitschaufeln (44) vorhanden sind - ist in der Terminologie der vorliegenden Anmeldung hingegen ein Zustand erzwungener Wirbelströmung herbeigeführt.

Nach alledem unterscheidet sich der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 von dieser aus der Druckschrift 1 bekannten Drehanode im wesentlichen noch dadurch, daß bei ihm

- die Kühlflüssigkeit dem hohlen Anodenteller (13) auf der dem Targetbereich (17) abgewandten Seite des Leitblechs (21) zugeführt und von der dem Targetbereich (17) zugewandten Seite des Leitblechs (21) abgeleitet wird, weshalb die Kühlflüssigkeit auf der dem Targetbereich (17) abgewandten Seite des Leitblechs (21) radial nach außen zur Peripherie des Anodentellers (13) und auf der dem Targetbereich (17) zugewandten Seite des Leitblechs (21) von der Peripherie radial nach innen strömt (*wohingegen gemäß der Druckschrift 1 (Spalte 4, Absatz 3 zur Fig. 1) die Kühlflüssigkeit - umgekehrt - auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs zugeführt und auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs abgeleitet wird, d.h. auf der Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs radial nach außen und auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs radial nach innen fließt*),
- wobei die radiale Erstreckung der Leitschaufeln (23) auf der dem Targetbereich (17) abgewandten Seite des Leitbleches (21) in Kombination mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Radius des Anodentellers (13) so gewählt ist, daß die Tangentialgeschwindigkeit der Kühlflüssigkeit einen Druck bewirkt, durch den ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit und eine Filmverdampfung der Kühlflüssigkeit an der inneren Oberfläche des Anodentellers (13) an der Peripherie des Anodentellers (13) einschließlich des Targetbereichs (17) vermieden wird.

Da gemäß der Druckschrift 1 die Kühlflüssigkeit nämlich - wie dargelegt - auf der dem Targetbereich (47) zugewandten Seite des Leitblechs (14) radial nach außen fließt, auf der die Leitschaufeln (44) in radialer Richtung nach der Peripherie hin verkürzt sind, kann die Kühlflüssigkeit dabei - anders als beim Gegenstand des

geltenden Patentanspruchs 1 - bei gleichem Scheibendurchmesser und gleicher Rotationsgeschwindigkeit keine derart hohe Tangentialgeschwindigkeit erhalten und somit keinen derart hohen Druck in der Nähe der Peripherie des hohlen Anodentellers erzeugen, daß hierdurch ein Sieden der Kühlflüssigkeit und eine Filmverdampfung der Kühlflüssigkeit an der inneren Oberfläche des Anodentellers (10) an der Peripherie des Anodentellers (10) einschließlich des Targetbereichs (47) vermieden werden könnte. Gemäß dieser Druckschrift wird vielmehr im Gegenteil bei der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit bewußt ein Sieden unterhalb des Targetbereichs - d.h. an der Peripherie des Anodentellers (10) - herbeigeführt (*Spalte 4, Zeilen 34 bis 36 und 56 bis 58 zur Fig. 1*). Auf der dem Targetbereich (47) abgewandten Seite des Leitblechs (14) erstrecken sich die Leitschaufeln (71) zwar weiter nach der Peripherie hin (*vgl. Fig. 1*), jedoch strömt die Kühlflüssigkeit auf dieser Seite radial nach innen. Zudem sind diese Leitschaufeln (71) im Hinblick auf eine optimale Rückgewinnung der Rotationsenergie angeordnet und dimensioniert (*Spalte 6, vorletzter Absatz*).

Dementsprechend findet sich in der Druckschrift 1 keinerlei Hinweis darauf, daß es bei der daraus bekannten Drehanode von Vorteil sein könnte, die Kühlflüssigkeit auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs radial nach außen und auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs radial nach innen strömen zu lassen und die radiale Erstreckung der Leitschaufeln dabei in Kombination mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Radius des Anodentellers so zu wählen, daß die Tangentialgeschwindigkeit der Kühlflüssigkeit einen Druck bewirkt, durch den ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit und eine Filmverdampfung der Kühlflüssigkeit an der inneren Oberfläche des Anodentellers an der Peripherie des Anodentellers einschließlich des Targetbereichs vermieden wird, wie dies der weitergehenden Lehre des geltenden Patentanspruchs 1 entspricht.

Eine Anregung hierzu erhält der Fachmann auch nicht bei Einbeziehung der vorgenannten Druckschriften 2 und 3.

Denn gemäß der Druckschrift 2 strömt die Kühlflüssigkeit zwar auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs radial nach außen und auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs radial nach innen - insoweit entsprechend dem Patentanspruch 1 der vorliegenden Anmeldung -, jedoch sind dabei keine Leitschaukeln vorgesehen (*vgl. die Fig. 5 mit zugehöriger Beschreibung*).

Gemäß der Druckschrift 3 strömt die Kühlflüssigkeit wiederum - entgegen der Lehre des geltenden Patentanspruchs 1 - auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs (*Verteilungsplatte 7*) radial nach außen und auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs (*7*) radial nach innen (*vgl. die Abb. 1 mit zugehöriger Beschreibung auf Seite 2, linke Spalte, Absatz 3*). Soweit danach in einer - von der Drehanode (*5*) separat ausgebildeten - Kühldose (*3*) radiale Vorsprünge vorhanden sind, handelt es sich dabei zudem nicht um Leitschaukeln im Sinne des geltenden Patentanspruchs 1, sondern um Schmiernuten (*21*), mit deren Hilfe die aufeinander aufliegenden Grenzflächen der Drehanode (*5*) und der - sich nicht mitdrehenden - Kühldose (*3*) mit Diffusionspumpenöl geschmiert werden (*Anspruch 1 iVm Abb. 2 nebst zugehöriger Beschreibung auf Seite 2, linke Spalte, Zeilen 35 bis 45*).

Infolgedessen könnte der Fachmann durch die Druckschrift 2 allenfalls dazu angeregt werden, bei der Drehanode nach der Druckschrift 1 die Kühlflüssigkeit - entsprechend dem Patentanspruch 1 der vorliegenden Anmeldung - auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs radial nach außen und auf der dem Targetbereich zugewandten Seite des Leitblechs radial nach innen strömen zu lassen. Denn aufgrund der Druckschriften 2 und 3 hat der Fachmann jedenfalls keinerlei Veranlassung, zusätzlich die radiale Erstreckung der Leitschaukeln auf der dem Targetbereich abgewandten Seite des Leitblechs in Kombination mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Radius des Anodentellers so zu wählen, daß die Tangentialgeschwindigkeit der Kühlflüssigkeit einen Druck bewirkt, durch den

ein Sieden der radial nach außen strömenden Kühlflüssigkeit und eine Filmverdampfung der Kühlflüssigkeit an der inneren Oberfläche des Anodentellers an der Peripherie des Anodentellers einschließlich des Targetbereichs vermieden wird, wie dies der weitergehenden Lehre des geltenden Patentanspruchs 1 entspricht.

Die Drehanode für eine Röntgenröhre nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist demnach patentfähig.

4. Da der nebengeordnete Patentanspruch 10 die tragenden Merkmale des Patentanspruchs 1 in Form von Verfahrensmerkmalen wiederholt, implizieren die vorstehenden Ausführungen zum Patentanspruch 1, daß auch das Verfahren zum Kühlen einer Drehanode nach dem geltenden Patentanspruch 10 durch die Druckschriften 1 bis 3 nicht nahegelegt ist.

5. An die geltenden Patentansprüche 1 bzw. 10 können sich die geltenden Unteransprüche 2 bis 9 bzw. 11 anschließen, die vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsarten der Drehanode nach dem Hauptanspruch (*Ansprüche 2 bis 9*) bzw. des dazugehörigen Kühlverfahrens nach dem Nebenanspruch 10 (*Anspruch 11*) betreffen.

6. In der geltenden Beschreibung ist der maßgebliche Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, angegeben und die beanspruchte Drehanode nebst dem dazugehörigen Kühlverfahren anhand der Zeichnungen ausreichend erläutert.

Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluß aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit den in der Beschlußformel angegebenen Unterlagen zu erteilen.

Dr. Tauchert

Dr. Gottschalk

Knoll

Dipl.-Phys. Lokys

Pr