



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 303/04

(Aktenzeichen)

Verkündet am
12. Dezember 2006

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 100 18 312

...

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Dezember 2006 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

Das deutsche Patent 100 18 312 wird widerrufen.

Auf die am 13. April 2000 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Patentanmeldung 100 18 312.3-51 wurde am 30. April 2003 durch Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G02B das Patent unter der Bezeichnung
„Verfahren und Vorrichtung zum Fokussieren eines Bildes“
erteilt. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 9. Oktober 2003.

Gegen das Patent hat die Fa. A... AG in B..., am 8. Januar 2004 Einspruch erhoben.

Sie stützt ihren Einspruch auf Druckschriften und macht mangelnde Neuheit und mangelnde erfinderische Tätigkeit hinsichtlich des Patentgegenstandes geltend.

Die Einsprechende beantragt, das angegriffene Patent DE 100 18 312 vollständig zu widerrufen.

Die Patentinhaberin ist zur mündlichen Verhandlung nicht erschienen. Sie beantragt schriftlich sinngemäß, den Einspruch zurückzuweisen und das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten im Umfang der Ansprüche 1 bis 13 vom

27. August 2004, eingegangen am 30. August 2004, noch anzupassender Beschreibung und Figuren wie erteilt.

Im Einspruchsverfahren sind unter anderem folgende Druckschriften genannt worden:

E1: US 4 701 782,

E2: EP 0 606 563 A1,

E3: G. Ligthart u. C.A. Groen: „A Comparison Of Different Autofocus Algorithms“, Proceedings of the 6th International Conference on Pattern Recognition, Vol. 2, S. 597 bis 600, IEEE 1982, CH 1801-0/82/0000/0597,

E8: Schülerduden Die Mathematik II, Red. Hermann Engesser, Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG, 3. Aufl., Mannheim 1991, S. 340, 341.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

„1. Verfahren zum Fokussieren eines Bildes, das in der Bildebene (11) eines Bildaufnahme geräts, insbesondere eines Wärmebildgeräts, mittels eines optischen Objektivs (10) auf einem optoelektronischen Detektor (12) abgebildet wird, bei dem eine motorische Objektivverstellung durchgeführt und aus dem jeweils einer ObjektivEinstellung zugehörigen aktuellen Bild ein Bildschärfewert ermittelt wird, aus den Bildschärfewerten das Schärfemaximum bestimmt und das Objektiv auf das Schärfemaximum eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass mit Einstellen des Objektivs (10) auf das Schärfemaximum fortlaufend die Bildschärfewerte (S) als Funktion der Objektivverstellung (P) um das Schärfemaximum herum erfasst

werden, die Steigung der Funktion $S = f(P)$ durch lineare Regression berechnet wird und das Objektiv (10) je nach Vorzeichen der Steigung in die eine oder andere Richtung geringfügig so verstellt wird, dass der Bildschärfewert (S) sich vergrößert.“

Der geltende, nebengeordnete Anspruch 11 lautet:

„11. Vorrichtung zum Fokussieren eines Bildes in einem Bildaufnahmegerät, insbesondere einem Wärmebildgerät, das ein Teleskop (13) mit einer in der Teleskopachse verschiebbaren Fokuslinse (16) und einen in der Bildebene (11) des Bildaufnahmegeräts angeordneten, optoelektronischen Detektor (12) zur bildpunktweisen Abtastung des Bildes aufweist, mit einem an der Fokuslinse (16) zu deren Verschiebung über deren Verstellbereich angreifenden, von einer Steuerelektronik (21) gesteuerten, elektrischen Stellmotor (21), gekennzeichnet durch ein programmierbares Logikgatter (24), das in jeder Verschiebposition der Fokuslinse (16) aus der Summe der Quadrate der Differenz der Intensitäten benachbarter Bildpunkte einen Bildschärfewert (S) berechnet, eine mit dem Logikgatter (24) verbundene Steuerelektronik (23), der die Bildschärfewerte (S) zugeführt sind, einen die Verschiebeposition der Fokuslinse (16) erfassenden Sensor (22), dessen Sensorsignal der Steuerelektronik (23) als Fokusposition (P) zugeführt ist, und dadurch, dass die Steuerelektronik (23) so ausgebildet ist, dass sie die Bildschärfewerte (S) als Funktion der Fokuspositionen (P) erfasst, das Maximum der Funktion $S = f(P)$ bestimmt und die Fokuslinse (16) auf die dem Schärfemaximum zugehörige Fokusposition einstellt, sowie im Bereich um das

Schärfemaximum herum fortlaufend die Steigung der den Zusammenhang von Bildschärfewerte (S) und Fokusposition (P) wiedergebenden Funktion $S = f(P)$ durch lineare Regression berechnet und je nach Vorzeichen der Steigung ein den Fokuspunkt (P) geringfügig zu größeren Bildschärfewerten (S) verschiebendes Stellsignal an den Stellmotor (21) legt.“

Dem Patentgegenstand soll gemäß Patentschrift Spalte 1 Abschnitt [0007] die Aufgabe zugrunde liegen, ein für Bildaufnahmegeräte mit sich laufend änderndem Fokus, insbesondere für Wärmebildgeräte, geeignetes Verfahren zum automatischen Fokussieren sowie eine Vorrichtung hierzu anzugeben, das bzw. die sich mit geringem elektronischen Aufwand realisieren und in ein Bildaufnahmegerät integrieren lässt, ohne die Fertigungskosten und das Bauvolumen des Bildaufnahmegeräts nennenswert zu steigern.

Zu den Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Der rechtzeitig eingegangene Einspruch ist auch im Übrigen zulässig. Er ist außerdem begründet, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig ist (§ 1 Abs. 1 i. V. m. § 4 PatG).

Das Streitpatent betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fokussieren eines Bildes, insbesondere für ein Wärmebildgerät. In einem solchen Gerät kann sich durch Wärmeeffekte der Fokus ständig ändern, so dass laufend nachfokussiert werden muss. Dies ist auch in Bildaufnahmegeräten nötig, die der Verfolgung eines sich bewegenden Ziels (Tracking) dienen. Eine solche Nachfokussierung soll nach der patentierten Lehre automatisch vorgenommen werden.

Das Verfahren gemäß Anspruch 1 weist nach einer Gliederung folgende Merkmale auf:

- a) Verfahren zum Fokussieren eines Bildes,
- b) das in der Bildebene (11) eines Bildaufnahmeegeräts, insbesondere eines Wärmebildgeräts, mittels eines optischen Objektivs (10) auf einem optoelektronischen Detektor (12) abgebildet wird,
- c) bei dem eine motorische Objektivverstellung durchgeführt und
- d) aus dem jeweils einer Objektiveneinstellung zugehörigen aktuellen Bild ein Bildschärfewert ermittelt wird,
- e) aus den Bildschärfewerten das Schärfemaximum bestimmt und
- f) das Objektiv auf das Schärfemaximum eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet,
- g) dass mit Einstellen des Objektivs (10) auf das Schärfemaximum
- h) fortlaufend die Bildschärfewerte (S) als Funktion der Objektivverstellung (P) um das Schärfemaximum herum erfasst werden,
- i) die Steigung der Funktion $S = f(P)$ berechnet wird
 - i1) durch lineare Regression
- j) und das Objektiv (10) je nach Vorzeichen der Steigung in die eine oder andere Richtung geringfügig so verstellt wird, dass der Bildschärfewert (S) sich vergrößert.

Die Vorrichtung gemäß dem geltenden, nebengeordneten Anspruch 11 weist nach einer Gliederung folgende Merkmale auf:

- a') Vorrichtung zum Fokussieren eines Bildes in einem Bildaufnahmegerät, insbesondere einem Wärmebildgerät,
- b') das ein Teleskop (13) mit einer in der Teleskopachse verschiebbaren Fokuslinse (16) und einen in der Bildebene (11) des Bildaufnahmegeräts angeordneten, optoelektronischen Detektor (12) zur bildpunktweisen Abtastung des Bildes aufweist,
- c') mit einem an der Fokuslinse (16) zu deren Verschiebung über deren Verstellbereich angreifenden, von einer Steuerelektronik (21) gesteuerten, elektrischen Stellmotor (21), gekennzeichnet durch
- d') ein programmierbares Logikgatter (24), das in jeder Verschiebposition der Fokuslinse (16) aus der Summe der Quadrate der Differenz der Intensitäten benachbarter Bildpunkte einen Bildschärfewert (S) berechnet,
- e') eine mit dem Logikgatter (24) verbundene Steuerelektronik (23), der die Bildschärfewerte (S) zugeführt sind,
- f') einen die Verschiebeposition der Fokuslinse (16) erfassenden Sensor (22), dessen Sensorsignal der Steuerelektronik (23) als Fokusposition (P) zugeführt ist, und
- g') dadurch, dass die Steuerelektronik (23) so ausgebildet ist, dass sie die Bildschärfewerte (S) als Funktion der Fokuspositionen (P) erfasst, das Maximum der Funktion $S = f(P)$ bestimmt und die Fokuslinse (16) auf die dem Schärfemaximum zugehörige Fokusposition einstellt,
- h') sowie im Bereich um das Schärfemaximum herum fortlaufend
- i') die Steigung der den Zusammenhang von Bildschärfewerte (S) und Fokusposition (P) wiedergebenden Funktion $S = f(P)$ berechnet
 - i1') durch lineare Regression

j') und je nach Vorzeichen der Steigung ein den Fokuspunkt (P) geringfügig zu größeren Bildschärfewerten (S) verschiebendes Stellsignal an den Stellmotor (21) legt.

Gemäß der Lehre des Streitpatents durchfährt demnach zunächst das Objektiv eine Reihe von Einstellungen. In jeder Objektiveneinstellung wird ein Bild aufgenommen und daraus ein Bildschärfewert ermittelt. Aus den in den verschiedenen Objektiveneinstellungen ermittelten Bildschärfewerten wird das Maximum bestimmt und das Objektiv auf die zugehörige Position eingestellt. Nach dieser Einstellung wird fortlaufend im Bereich um das eingestellte Schärfemaximum herum die Bildschärfe S als Funktion der Objektivverstellung P erfasst. Hieraus wird die Steigung der Funktion S(P) an der vorher eingestellten Position P berechnet, und zwar durch lineare Regression. Je nach Vorzeichen der Steigung wird das Objektiv geringfügig in Richtung größerer Bildschärfe verstellt. Dadurch wird die Objektiveneinstellung ständig nachgeregelt und soll im Schärfebereich bleiben.

Die geltenden Ansprüche 1 und 11 gehen aus den erteilten Ansprüchen 1 und 12 i. V. m. 7 und 15 hervor; sie sind unbestritten zulässig.

Das Verfahren gemäß Anspruch 1 beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Druckschrift E1 zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fokussieren eines Bildes, vgl. Titel, wobei ein Bild mittels eines optischen Systems (Objektiv 12) auf einen optoelektronischen Detektor abgebildet wird, vgl. Fig. 1. Das Verfahren ist auch für ein Wärmebildgerät einsetzbar, in dem häufige Fokussierungskorrekturen erforderlich sind, da der Brechungsindex des optischen Systems und damit die Brennweite mit der Temperatur variiert, vgl. Sp. 1 Z. 12 bis 17 – *Merkmale a), b)*. In einer jeweiligen Position X des Objektivs 12 wird ein Bildschärfewert P ermittelt, z. B. als Summe P_1 über die Absolutbeträge der Helligkeitsdifferenzen benachbarter Bildpunkte, vgl. Fig. 1 i. V. m. Sp. 3 Z. 30 bis

Sp. 4 Z. 6 – *Merkmal d*). Die Objektivverstellung wird motorisch durchgeführt, vgl. Sp. 6 Z. 61 („focussing motor 18“) - *Merkmal c*).

Der gesamte Ablauf des Fokussierungsverfahrens ist in E1 Sp. 6 Z. 24 bis 63 i. V. m. Fig. 9 und 10 dargestellt. Der Fachmann, hier ein Diplomphysiker oder Ingenieur mit Kenntnissen in der Optik und mehrjähriger Erfahrung in der Konstruktion von Bildaufnahmegegeräten, insbesondere von Wärmebildgeräten, entnimmt den angegebenen Stellen Folgendes:

Ziel ist es, das Objektiv auf die (jeweils) optimale Fokusposition X_0 einzustellen, in der der Bildschärfeparameter P ein Maximum aufweist, vgl. Sp. 6 Z. 24 bis 33. Zuerst („first of all“, Sp. 6 Z. 34) wird der Verlauf des Bildschärfeparameters P in Abhängigkeit von der Objektiveneinstellung X ermittelt („sampling the curve of Fig. 9A“, Sp. 6 Z. 34 bis 37), d. h. es werden die verschiedenen Objektiveneinstellungen X durchfahren, jeweils Bilddaten aufgenommen und daraus die Kurve der Schärfewerte $P(X)$ ermittelt. In der Nähe der optimalen Fokusposition X_0 wird die Kurve $P(X)$ durch ihre Schmiegungsparabel angenähert; aus den Werten $P(X)$ wird die beste angenäherte Schmiegungsparabel im Schärfemaximum und insbesondere deren Koeffizient k bestimmt, vgl. Fig. 9a i. V. m. Sp. 6 Z. 37 bis 46. Wie der Fachmann ohne Weiteres mitliest, ist es hierbei zwingend erforderlich, auch die Position X_0 des Schärfemaximums zu bestimmen – *Merkmal e*). Die nötigen Rechenoperationen werden in einem Rechner („calculator“, Sp. 6 Z. 46) durchgeführt. Danach („then“, Sp. 6 Z. 46), also nach der Bestimmung des Parabelkoeffizienten k kann das Objektiv an der optimalen Fokusposition gehalten („maintain“, vgl. Sp. 6 Z. 47 u. 48) werden; wie der Fachmann ebenfalls mitliest, setzt dies eine vorherige erstmalige Einstellung auf diese Position X_0 voraus, und zwar selbstverständlich auf die vorher bestimmte Position des Schärfemaximums – *Merkmale f, g*). Zum Halten auf der optimalen Position wird das näherungsweise lineare Verhalten der ersten Ableitung dP/dX der Bildschärfe P ausgenutzt: In der Nähe der Fokusposition ist dP/dX etwa gleich der ersten Ableitung der Schmiegungsparabel und somit über den Parabelkoeffizienten k mit der Abweichung $(X-X_0)$ von der optimalen Position nach der Formel

$$dP/dX = -2k(X-X_0)$$

verbunden, vgl. Fig. 9b i. V. m. Sp. 6 Z. 46 bis 54. Dieser lineare Zusammenhang wird in einem Regelkreis gemäß Fig. 10 zur automatischen Fokussierung benutzt, vgl. auch Sp. 3 Z. 24 bis 26: An einer Position X des Objektivs wird der Bildschärfeparameter $P(X)$ und die Steigung dP/dX bestimmt – *Merkmal i*); der Wert dP/dX (mit Vorzeichen, vgl. Fig. 10 Bezugszeichen 15 mit den dortigen Vorzeichen) wird zum Nachregeln (Verstellen) der Objektivposition verwendet, wobei aus dP/dX nach der obigen Formel der Verstellwert $(X-X_0)$ berechnet wird, vgl. Sp. 6 Z. 57 bis 61 sowie die Ansprüche 11 und 22. Die Angabe in Sp. 6 Z. 61 bis 63, wonach im Regelkreis gemäß Fig. 10 die Berechnung von P und dP/dX für jede Position X des Objektivs durchgeführt wird, interpretiert der Fachmann in der Weise, dass die angegebene Berechnung (und nachfolgende Verstellung) für jede Position X durchgeführt wird, die das Objektiv im Rahmen der Regelung von Fig. 10 erreicht. Somit erfolgt auch nach der erstmaligen Einstellung eine ständige Nachregelung der Objektivposition. Im betrachteten Bereich in der Nähe der optimalen Fokusposition ist der Verstellwert $(X-X_0)$ immer geringfügig – *Merkmal j*). E1 sagt nichts darüber aus, wie die Steigung dP/dX in der jeweils aktuellen Objektivposition bestimmt werden soll. Auf der Suche nach Möglichkeiten für diese Bestimmung wird sich der Fachmann im Stand der Technik bei Autofokusverfahren umsehen. Die Druckschrift E2 stellt einen solchen Stand der Technik dar. Gemäß E2 Fig. 1 und 3B mit Beschreibung wird zum Zweck der Scharfeinstellung eines Zoomobjektivs in einer Videokamera eine Linse des Objektivs leicht vibriert, dabei jeweils Bildschärfewerte („focussing voltage“) erzeugt, aus diesen die Variation, d. h. die Ableitung bzw. Steigung des Bildschärfewerts um eine bestimmte Linsenposition herum (etwa um die Position A in Fig. 3B) berechnet und aus deren Phase, d. h. deren Vorzeichen die Verschieberichtung der Linse zu größerer Bildschärfe hin ermittelt. Dieser Anregung folgend, wird der Fachmann ohne Weiteres im Verfahren gemäß E1 die im Objektiv bewegbare Linse um die jeweils eingestellte Position im Bereich des Schärfemaximums herum vibrieren lassen, fortlaufend die Bildschärfewerte

bestimmen – *Merkmal h*) – und hieraus die Steigung dP/dX berechnen. Um die Steigung mit ausreichender Genauigkeit ermitteln zu können, wird der Fachmann während des Vibrierens die Bildschärfewerte an mehreren Linsenpositionen bestimmen; zur Berechnung der Steigung aus den gemessenen Werten bietet sich ihm das fachüblich bekannte Verfahren der linearen Regression an, vgl. beispielsweise den Lehrbuchauszug E8 – *Merkmal i1*).

Der Fachmann gelangt somit durch Anwenden der aus E2 bekannten Lehre auf das aus E1 bekannte Verfahren und unter Zuhilfenahme seines Fachwissens zum Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag, ohne erfinderisch tätig werden zu müssen.

Der Anspruch 1 hat daher keinen Bestand.

Im Übrigen gelangt der Fachmann auf dem entsprechenden Weg auch zu einer Vorrichtung mit den wesentlichen Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 11. Bei den im Anspruch 11 zusätzlich aufgeführten Vorrichtungsmerkmalen (Teleskop mit verschiebbarer Fokuslinse, programmierbares Logikgatter zur Berechnung der Bildschärfe, Steuerelektronik, Sensor für die Position der Fokuslinse) handelt es sich sämtlich um dem Fachmann geläufige, handwerkliche Ausgestaltungen der Vorrichtung. Außerdem liegt es für den Fachmann nahe, zur Ermittlung der Bildschärfe den in E1 verwendeten, fachüblich bekannten „absolute gradient“ Algorithmus (vgl. E3 S. 597 rechts Abschnitt a) durch den ebenfalls bekannten „squared gradient“ Algorithmus (vgl. E3 S. 598 links Abschnitt c) zu ersetzen, der nach E3 S. 597 links Abs. 2 einer der besten Bildschärfealgorithmen ist; hierdurch ergibt sich auch das Merkmal d') des Anspruchs 11.

Bei dieser Sachlage war das Patent zu widerrufen.

gez.

Unterschriften