

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [-] Veröffentlichung im ABl.
- (B) [-] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [-] An Vorsitzende
- (D) [X] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 13. Dezember 2019**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1015/14 - 3.4.01

Anmeldenummer: 09706836.5

Veröffentlichungsnummer: 2238470

IPC: G01S17/10, G01S17/36

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN EINER ENTFERNUNG ZU
EINEM OBJEKT

Anmelder:

Faro Technologies, Inc.

Stichwort:

Abstandsmessung mittels modulierten Lichtstrahlen / FARO
Technologies

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

Erfinderische Tätigkeit - (nein)



Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours

Boards of Appeal of the
European Patent Office
Richard-Reitzner-Allee 8
85540 Haar
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399-0
Fax +49 (0)89 2399-4465

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1015/14 - 3.4.01

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.01
vom 13. Dezember 2019

Beschwerdeführer: Faro Technologies, Inc.
(Anmelder) 125 Technology Park
Lake Mary, FL 32746-6204 (US)

Vertreter: Hosenthien-Held, Jutta
Patentanwälte
Hosenthien-Held und Dr. Held
Klopstockstrasse 63-65
D-70193 Stuttgart (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 17. Februar 2014 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 09706836.5 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender P. Scriven
Mitglieder: P. Fontenay
R. Winkelhofer

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde der Patentanmelderin richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Patentanmeldung Nr. 09 706 836 zurückzuweisen.
- II. In der angefochtenen Entscheidung vertrat die Prüfungsabteilung die Auffassung, dass die Anmeldung gemäß dem einzigen Antrag der Anmelderin die Erfordernisse von Artikel 123(2) EPÜ nicht erfülle, und dass der Gegenstand der Ansprüche nicht klar definiert sei im Gegensatz zu Artikel 84 EPÜ.

Darüber hinaus sei der Gegenstand der Ansprüche 1-14 nicht erfinderisch im Sinne des Artikels 56 EPÜ im Hinblick auf die Druckschriften

D1: DE-A-198 11 550, und
D2: DE-C-40 27 990.

- III. Mit der Beschwerde beantragte die Beschwerdeführerin die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Erteilung eines Patents auf der Grundlage des der Prüfungsabteilung vorliegenden Antrags (Hauptantrag). Hilfsweise wurde die Erteilung des Patents auf der Grundlage eines mit der Beschwerdebegründung eingereichten Satzes von geänderten Ansprüchen gemäß einem ersten oder einem zweiten Hilfsantrag beantragt.
- IV. Darin vertrat die Beschwerdeführerin die Ansicht, dass der Gegenstand der Anmeldung nicht über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglichen Fassung erweitert

wurde.

- V. Hinsichtlich der erfinderischen Tätigkeit gegenüber den Druckschriften D1 und D2 wurde betont, dass zunächst nicht belegt worden sei, dass die Erzeugung eines rechteckwellenförmigen Signals mittels einer Rechenvorschrift oder Wertetabelle eine fachübliche Maßnahme sei. Außerdem, selbst wenn sie bekannt wäre, wäre somit nur die Erzeugung eines einzigen rechteckwellenförmigen Signals naheliegend. D.h. es wäre immer noch nicht nahegelegt, mittels einer Rechenvorschrift oder einer Wertetabelle drei Modulationssignale zu repräsentieren, mit denen das (kombinierte) Modulationssignal erzeugt wird. Vielmehr lege der angeführte Stand der Technik nahe, im Falle von drei Modulationssignalen eine analoge Überlagerung vorzunehmen.

- VI. In einer ersten und einer zweiten Mitteilung der Kammer gemäß Artikel 15(1) VOBK wurde die Beschwerdeführerin über die vorläufige Auffassung der Kammer unterrichtet.

Zur Frage der erfinderischen Tätigkeit wurde auf die Relevanz der Druckschriften D1 und D2 hingewiesen, die aus Sicht der Kammer durchaus realistische Ausgangspunkte offenbaren. In der Hinsicht schloss sich die Kammer der von der Prüfungsabteilung durchgeführten Merkmalsanalyse an, wie sie der angefochtenen Entscheidung zu entnehmen ist (vgl. Entscheidung Punkt 3.2).

Es folgte, dass das beanspruchte Verfahren des Anspruchs 1 und die Vorrichtung des Anspruchs 14 gemäß Hauptantrag sich von denen der Druckschriften D1 und D2

dadurch unterscheide, dass

... das rechteckwellenförmige Modulationssignal mit Hilfe eines digitalen Schaltkreises als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal erzeugt wird, indem in dem digitalen Schaltkreis eine Rechenvorschrift und/oder eine Wertetabelle hinterlegt ist, die drei Modulationssignale repräsentiert, und mittels deren Hilfe der digitale Schaltkreis die binäre Pulsfolge erzeugt, die als Modulationssignal dem Lichtsender zugeführt wird.

Nach Auffassung der Kammer verlangte die Beantwortung der Frage, ob eine erfinderische Tätigkeit vorliege, die Identifizierung und Erörterung der Wirkungen bzw. Vorteile der beanspruchten Gegenstände. In dem Zusammenhang wurde auf die Gesamtanmeldung hingewiesen, aus der sich ergibt, dass der digitale Schaltkreis eine Alternative zur analogen Erzeugung des Modulationssignal sein soll (vgl. Seite 13, Zeile 26 - Seite 16, Zeile 14). Auf die Passage der Anmeldung Seite 9, Zeilen 1-9 wurde ebenfalls hingewiesen. In dieser Passage wurde nämlich auf die einfache und kostengünstige Realisierung des Verfahrens hingewiesen, wenn das Modulationssignal mittels eines digitalen Schaltkreises erzeugt wird.

VII. In ihrer Erwidernng auf die zweite Mitteilung der Kammer überreichte die Beschwerdeführerin einen neuen Hauptantrag und einen neuen ersten Hilfsantrag. Der zweite Hilfsantrag, eingereicht mit der Beschwerdebe-gründung, wurde aufrechterhalten.

VIII. Die mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer fand am 13. Dezember 2019 in Anwesenheit der Beschwerdeführerin statt.

IX. Der unabhängige Patentanspruch 1 des Hauptantrags lautet:

Verfahren zum Bestimmen einer Entfernung (d) zu einem Objekt (20), mit den Schritten:
Aussenden eines Sendelichtstrahls (18) von einem Lichtsender (12),
Empfangen eines Empfangslichtstrahls (24) mit einem Lichtempfänger (14), wobei der Empfangslichtstrahl (24) durch Reflexion des Sendelichtstrahls (18) an dem Objekt (20) entsteht, und
Bestimmen der Entfernung (d) anhand einer Laufzeit des Sende- und Empfangslichtstrahls (18, 24) nach dem CW-Verfahren,
wobei der Sendelichtstrahl (18) mit einem rechteckwellenförmigen Modulationssignal (66; 74) amplitudenmoduliert wird, und wobei das Modulationssignal (66; 74) eine Vielzahl von Rechteckpulsen (68; 68') besitzt, die in einer Vielzahl von Gruppen (76; 76') auftreten, welche in variierenden zeitlichen Abständen (PA) zueinander auftreten und wechselnde Anzahlen von Rechteckpulsen (68; 68') ausweisen, dadurch gekennzeichnet, dass das rechteckwellenförmige Modulationssignal (66; 74) mit Hilfe eines digitalen Schaltkreises (56) als binäres

rechteckwellenförmiges Modulationssignal (74) erzeugt wird, indem in dem digitalen Schaltkreis (56) eine Rechenvorschrift und/oder eine Wertetabelle hinterlegt ist, die drei Modulationssignale (60, 62, 64) repräsentiert, und mittels deren Hilfe der digitale Schaltkreis (56) die binäre Pulsfolge erzeugt, die als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal (74) dem Lichtsender (12) zugeführt wird.

X. Der unabhängige Patentanspruch 1 des ersten Hilfsantrags lautet:

Verfahren zum Bestimmen einer Entfernung (d) zu einem Objekt (20), mit den Schritten:
Aussenden eines Sendelichtstrahls (18) von einem Lichtsender (12),
Empfangen eines Empfangslichtstrahls (24) mit einem Lichtempfänger (14), wobei der Empfangslichtstrahl (24) durch Reflexion des Sendelichtstrahls (18) an dem Objekt (20) entsteht, und
Bestimmen der Entfernung (d) anhand einer Laufzeit des Sende- und Empfangslichtstrahls (18, 24) nach dem CW-Verfahren,
wobei der Sendelichtstrahl (18) mit einem rechteckwellenförmigen Modulationssignal (66; 74) amplitudenmoduliert wird, und wobei das Modulationssignal (66; 74) eine Vielzahl von Rechteckpulsen (68; 68') besitzt, die in einer Vielzahl von Gruppen (76; 76') auftreten, welche in variierenden zeitlichen Abständen (PA) zueinander

auftreten und wechselnde Anzahlen von Rechteckpulsen (68; 68') ausweisen, dadurch gekennzeichnet, dass das rechteckwellenförmige Modulationssignal (66; 74) mit Hilfe eines digitalen Schaltkreises (56) als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal (74) erzeugt wird, indem in dem digitalen Schaltkreis (56) eine Rechenvorschrift und/oder eine Wertetabelle hinterlegt ist, die drei Modulationssignale (60, 62, 64) repräsentiert, welche zu einem Summensignal (66) addiert sind, von dem lediglich die Rechteckpulse (68, 68'), die über einen Schwellenwert (72) hinausreichen, in einer binäre Pulsfolge verwendet werden, und der digitale Schaltkreis (56) mit Hilfe der Rechenvorschrift und/oder Wertetabelle die binäre Pulsfolge erzeugt, die als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal (74) dem Lichtsender (12) zugeführt wird.

XI. Der unabhängige Anspruch 1 des zweiten Hilfsantrags lautet:

Verfahren zum Bestimmen einer Entfernung (d) zu einem Objekt (20), mit den Schritten:
Aussenden eines Sendelichtstrahls (18) von einem Lichtsender (12),
Empfangen eines Empfangslichtstrahls (24) mit einem Lichtempfänger (14), wobei der Empfangslichtstrahl (24) durch Reflexion des Sendelichtstrahls (18) an dem Objekt (20) entsteht, und
Bestimmen der Entfernung (d) anhand einer Laufzeit des Sende- und Empfangslichtstrahls (18, 24) nach dem CW-Verfahren,

wobei der Sendelichtstrahl (18) mit einem rechteckwellenförmigen Modulationssignal (66; 74) amplitudenmoduliert wird, und wobei das Modulationssignal (66; 74) eine Vielzahl von Rechteckpulsen (68; 68') besitzt, die in einer Vielzahl von Gruppen (76; 76') auftreten, welche in variierenden zeitlichen Abständen (PA) zueinander auftreten und wechselnde Anzahlen von Rechteckpulsen (68; 68') ausweisen, dadurch gekennzeichnet, dass das rechteckwellenförmige Modulationssignal (66; 74) mit Hilfe eines digitalen Schaltkreises in Form eines FPGA (56) als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal (74) erzeugt wird, indem in dem FPGA (56) eine Rechenvorschrift und/oder eine Wertetabelle hinterlegt ist, die drei Modulationssignale (60, 62, 64) repräsentiert, und mittels deren Hilfe das FPGA (56) die binäre Pulsfolge erzeugt, die als Modulationssignal (74) dem Lichtsender (12) zugeführt wird.

Entscheidungsgründe

Hauptantrag - erfinderische Tätigkeit

1. Dokument D2 beschreibt ein Verfahren zum Bestimmen einer Entfernung zu einem Objekt, dessen Messbereiche im Vergleich zum damaligen Zeitpunkt bekannten Verfahren vergrößert sind (vgl. Sp. 1, Zeilen 32-39). Die Entfernung zum Objekt wird anhand der Laufzeit eines Sende- und Empfangslichtstrahls nach dem CW-Verfahren ermittelt. In D2 wird der Sendelichtstrahl

mit einem rechteckwellenförmigen Modulationssignal amplitudenmoduliert (vgl, Sp. 1, Z. 62-66; Figuren 2, 3), wobei das Modulationssignal eine Vielzahl von Rechteckpulsen besitzt, die in einer Vielzahl von Gruppen auftreten, welche in variierenden zeitlichen Abständen zueinander auftreten und wechselnde Anzahlen von Rechteckpulsen ausweisen.

2. Weder die Ansprüche noch die Beschreibung der vorliegenden Anmeldung liefern eine Definition einer "Gruppe", sodass jede beliebige Anzahl von Pulsen in einer Sequenz von Pulsen als Gruppe angesehen werden kann. Darüber hinaus führt die Hinzufügung einer dritten Modulationsfrequenz, wie sie im Anspruch 7 der D2 vorgesehen ist, ebenfalls zu einer entsprechenden unregelmäßigen Verteilung der Rechteckpulse, wie sie den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Anmeldung zu entnehmen ist.

Somit ist der Auffassung der Prüfungsabteilung zuzustimmen, wonach der einzige Unterschied zwischen dem Verfahren des Anspruchs 1 und dem aus D2 bekannten Verfahren darin besteht, dass

... das rechteckwellenförmige Modulationssignal mit Hilfe eines digitalen Schaltkreises als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal erzeugt wird, indem in dem digitalen Schaltkreis eine Rechenvorschrift und/oder eine Wertetabelle hinterlegt ist, die drei Modulationssignale repräsentiert, und mittels deren Hilfe der digitale Schaltkreis die binäre Pulsfolge erzeugt, die als Modulationssignal dem Lichtsender zugeführt

wird.

In der D2 sind zwar ebenfalls digitale Schaltkreise vorgesehen (vgl. Fig. 4), diese (Mikroprozessor mit internen Multiplikations- und Divisionsbefehlen) werden jedoch ausschließlich für die Bewertung der empfangenen Signale bzw. für die Durchführung der mathematischen Berechnungen eingesetzt.

3. Der Standpunkt der Beschwerdeführerin, wonach nicht nahegelegt sei, dass die Rechenvorschrift oder Wertetabelle **drei** Modulationssignale repräsentiere, ist wenig überzeugend.
4. Im Verfahren der D2 wird zur Erweiterung des Messbereiches durch eine primäre, hohe Modulationsfrequenz mit einer zweiten, niedrigeren Frequenz moduliert (vgl. D2, Sp. 1, Z. 32-39; Anspruch 1). In einer Weiterbildung werden jedoch noch weitere Untermodulationsfrequenzen hinzugenommen, um den Messbereich weiter zu vergrößern. Daraus folgt, dass die Verwendung von drei Modulationsfrequenzen kein Unterscheidungsmerkmal definiert.
5. Das beanspruchte Verfahren unterscheidet sich somit von dieser Weiterbildung indem zur Erzeugung des rechteckförmigen Signals eine Rechenvorschrift oder Wertetabelle in Kombination mit den entsprechenden digitalen Schaltkreisen verwendet wird.
6. In der Passage der Anmeldung Seite 9, Zeilen 1-9 wird auf die einfache und kostengünstige Realisierung des Verfahrens hingewiesen, wenn das Modulationssignal mittels eines digitalen Schaltkreises erzeugt wird.

7. Auf der Suche nach einer einfacheren Alternative zu der analogen Ausführung des Verfahrens gemäß D2 wäre die Fachperson ohne erfinderisches Zutun auf die Verwendung von digitalen Schaltkreisen gekommen.
8. Um nicht durch langdauernde Subroutinen zur Division und Multiplikation im Zeitverhalten behindert zu werden, wird in der D2 empfohlen, einen Mikroprozessor mit internen Multiplikations- und Divisionsbefehlen einzusetzen und sich auf die sog. Integer-Arithmetik zu beschränken. Aus demselben Grund sollten die Quadrier- und Wurzelfunktionen im Kontext der D2 mittels einer im Speicher abgelegten Wertetabelle ausgeführt werden. Das gleiche gilt für die Arctan-Funktion (vgl. Sp. 3, Z. 6-14).
9. Auch wenn diese Feststellungen in D2 sich auf andere mathematische Berechnungen beziehen, hätte die Fachperson erkannt, welche Vorteile die Anwendung von Wertetabellen im Sinne einer Vereinfachung der durchzuführenden Berechnungen ergibt.
10. Um die Anzahl der Berechnungen weiter zu reduzieren, hätte die Fachperson bei drei oder mehr Modulationssignalen dementsprechend die in D2 vorhandenen digitalen Mittel zusammen mit in Wertetabellen gespeicherten Daten verwendet, um die gewünschte Pulsfolge zu erzeugen.
11. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags ist daher nicht erfinderisch im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

Erster Hilfsantrag

12. Anspruch 1 des ersten Hilfsantrags unterscheidet sich von Anspruch 1 des Hauptantrags dadurch, dass die drei Modulationssignale zu einem Summensignal addiert werden, von dem lediglich die Rechteckpulse, die über einen Schwellenwert hinausreichen, in einer binäre Pulsfolge verwendet werden, und dass die binäre Pulsfolge vom digitalen Schaltkreis mit Hilfe der Rechenvorschrift und/oder Wertetabelle erzeugt wird.
13. Es ist jedoch unklar, welche Wirkungen sich aus dieser Konstruktion der Rechteckpulse ergeben. Aus der Figur 4 ist zwar ersichtlich, dass aus dem Spektrum des resultierenden Signals die Grundfrequenzen der drei Modulationssignale und die entsprechenden harmonischen Frequenzen erkennbar sind. Welche Vorteile für das beanspruchte Verfahren sich aus diesem Umstand ergeben, ist aber nicht ersichtlich.
14. In den zusätzlichen Merkmalen des Anspruchs 1 ist daher keine weitere Aufgabe zu erkennen, die von dem beanspruchten Verfahren gelöst wäre.
15. Daraus folgt, dass die beanspruchte Modulationsart nur einer von vielen Alternativen entspricht, die die gewünschte Pulsfolge erzeugen würde. Somit gilt auch die im Hinblick auf Anspruch 1 des Hauptantrags durchgeführte Analyse. Dementsprechend beruht das Verfahren des Anspruchs 1 gemäß ersten Hilfsantrag ebenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

Zweiter Hilfsantrag

16. Anspruch 1 des zweiten Hilfsantrags unterscheidet sich vom Anspruch 1 des Hauptantrags durch die Merkmale aus der Beschreibung Seite 15, Absatz 3: das Modulationssignal wird mit Hilfe eines digitalen Schaltkreises in Form eines FPGA (Field-Programmable Gate Array) als binäres rechteckwellenförmiges Modulationssignal erzeugt; und im FPGA wird eine Rechenvorschrift und/oder eine Wertetabelle hinterlegt, die drei Modulationssignale repräsentiert, mit deren Hilfe das FPGA die binäre Pulsfolge erzeugt.
17. Aus der Passage der Beschreibung Seite 9, Zeilen 1-9 hinsichtlich der allgemeinen Lehre der Erfindung und der Passage der Seite 13, Zeilen 3-11 hinsichtlich ihrer konkreten Implementierung geht hervor, dass ein FPGA in dem Kontext der Erfindung einem von vielen Schaltkreisen entspricht, der die notwendigen Berechnungen entsprechend der Rechenvorschrift durchführen oder die Pulsfolge auf der Basis der Wertetabellen unmittelbar erzeugen kann.
18. Das FPGA im Anspruch 1 des zweiten Hilfsantrags ändert dementsprechend nichts am Fehlen einer erfinderischen Tätigkeit, wie im Hinblick auf Anspruch 1 des Hauptantrags dargelegt wurde.
19. Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag ist daher ebenfalls nicht erfinderisch im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



D. Meyfarth

P. Scriven

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt