



BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 6/12

(Aktenzeichen)

Verkündet am
17. Mai 2016

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 10 2007 010 236

...

...

hat der 21. Senat (Techn. Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. Mai 2016 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Häußler, des Richters Kruppa, des Richters Dipl.-Ing. Veit und der Richterin Dipl.-Phys. Zimmerer

beschlossen:

1. Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 55 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Dezember 2010 aufgehoben.
2. Das Patent wird widerrufen.

Gründe

I

Auf die am 2. März 2007 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung ist das Patent DE 10 2007 010 236 mit der Bezeichnung „Vorrichtung und Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen“ erteilt worden. Die Veröffentlichung der Patenterteilung ist am 20. November 2008 erfolgt.

Gegen das Patent hat die Firma L...AG in H...

(S...), mit Schriftsatz vom 19. Februar 2009, eingegangen beim DPMA am selben Tag, Einspruch erhoben. Der Einspruch stützte sich auf die Widerrufsgründe der mangelnden Ausführbarkeit und der mangelnden Patentfähigkeit

(mangelnde Neuheit bzw. mangelnde erfinderische Tätigkeit) des Patentgegenstands.

Zum Stand der Technik verweist die Einsprechende auf die Druckschriften

D1 EP 1 832 897 A1

D2 EP 1 288 676 A1

D3 Schnadt K., Katzenbeißer R.: "Unique Airborne Fiber Scanner Technique for Application-Oriented Lidar Products". In: International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVI - 8/W2, p. 19-23, Proceedings of the ISPRS working group VIII/2 "Laser-Scanner for Forest and Landscape Assessment", Freiburg, Germany, October 3-6 2004

D4 US 6 734 849 B2.

Im Erteilungsverfahren waren noch die Druckschriften

E1 DE 36 06 544 C1

E2 US 4 926 185

E3 EP 435 006 B1

in Betracht gezogen worden.

Die Einsprechende hat mit Eingabe vom 5. März 2010 beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin ist dem Vorbringen der Einsprechenden entgegengetreten und hat mit Eingabe vom 30. Juni 2010 beantragt,

das Patent mit dem mit Eingabe vom 30. Juni 2010 eingereichten Patentanspruch 12 und im Übrigen wie erteilt aufrechtzuerhalten.

Die Patentabteilung 55 des Deutschen Patent- und Markenamtes hat in der Sitzung vom 1. Dezember 2010 beschlossen, das Patent im Umfang des mit Eingabe vom 30. Juni 2010 gestellten Antrags der Patentinhaberin mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten:

- Beschreibung Seiten 2 bis 6 gemäß Patentschrift;
- Patentansprüche 1 bis 11 gemäß Patentschrift;
- Patentanspruch 12, eingegangen am 30. Juni 2010;
- Figuren 1-4 gemäß Patentschrift.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden vom 11. März 2011, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am selben Tag.

Sie ist der Ansicht, dass der Patentgegenstand in der beschränkten Fassung unzulässig erweitert sei. Des Weiteren sei der Gegenstand des Streitpatents nicht ausführbar, und ihm fehle auch die Neuheit und erforderliche erfinderische Tätigkeit.

Die Patentinhaberin und Beschwerdegegnerin hat mit Schriftsatz vom 23. August 2012 Anschlussbeschwerde eingelegt. Sie ist der Meinung, dass der Patentgegenstand ursprünglich offenbart und ausführbar sei und die Gegenstände der selbständigen Ansprüche 1 und 12 auch neu und erfinderisch seien. Sie stellt die Zulässigkeit der Beschwerde der Einsprechenden in Frage, da der Beschluss der Patentabteilung vom 1. Dezember 2010 datiere, auf der Beschwerde aber das Datum 11. März 2011 vermerkt sei.

Die Einsprechende hat mit Schriftsatz vom 10 Mai 2016 noch die Druckschrift

E8 Charles K. Toth: Future Trends in LIDAR. In: ASPRS Annual Conference Proceedings, May 2004, Denver, Colorado

eingereicht.

Die Einsprechende beantragt in der mündlichen Verhandlung vom 17. Mai 2016,

den Beschluss der Patentabteilung 55 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Dezember 2010 aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin stellt in der mündlichen Verhandlung vom 17. Mai 2016 den Antrag,

die Beschwerde der Einsprechenden zurückzuweisen (Hauptantrag);
hilfsweise das Patent auf Grundlage der folgenden Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten:
gemäß Hilfsantrag 1, Patentansprüche 1-11;
gemäß Hilfsantrag 2, Patentansprüche 1-11;
jeweils eingereicht in der mündlichen Verhandlung.

Der erteilte **Patentanspruch 1** lautet (Merkmalsgliederung hinzugefügt):

- 1a** Vorrichtung (1, 10) zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen, umfassend:
- 1b** eine Lichtquelle (2, 12) zum Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz;

- 1c** einen Detektor (8, 18) zum Empfangen der von der Lichtquelle ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse; und
- 1d** eine Steuerung (4, 14), die mit der Lichtquelle (2,12) und dem Detektor (8,18) in Kommunikation steht und mittels Signalen diese ansteuern kann; gekennzeichnet durch
- 1e** wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3), die mit der Steuerung (1, 14) und dem Detektor (8, 18) verbunden sind,
- 1f** wobei die Steuerung (1, 14) dazu ausgestaltet ist, beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle (1, 12) ein Start-Signal zu erzeugen,
- 1g** das die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert, und
- 1h** wobei der Detektor (8,18) dazu ausgestaltet ist, beim Empfang eines reflektierten Lichtpulses ein Stopp-Signal zu erzeugen, das an die wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) weitergeleitet wird und
- 1i** die Zeitmessung durch den Zeitnehmer der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) stoppt, dem von der Steuerung (1, 14) momentan ein Messfenster zugeordnet ist.

Bezüglich der auf den Anspruch 1 unmittelbar bzw. mittelbar rückbezogenen geltenden erteilten Ansprüche 2 bis 11 wird auf die Patentschrift verwiesen.

Der nebengeordnete **Patentanspruch 12** lautet in der von der Patentabteilung beschränkt aufrecht erhaltenen Fassung (Merkmalsgliederung hinzugefügt; Unterschiede zum erteilten Anspruch 12 gekennzeichnet):

- 12a** Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen, umfassend die folgenden Schritte:
- 12b** Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz durch eine Lichtquelle;
- 12c** Erzeugen eines Start-Signals beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle,

- 12d** das die Zeitmessung durch einen von wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert;
- 12e** Erzeugen eines Stopp-Signals beim Empfangen eines reflektierten Lichtpulses, das an die wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) weitergeleitet wird und
- 12f** die Zeitmessung durch den Zeitnehmer ~~der wenigstens zwei Zeitnehmer~~ (Z1, Z2, Z3) stoppt, dem momentan ein Messfenster zugeordnet ist.

Patentanspruch 1 in der Fassung gemäß **Hilfsantrag 1** lautet (Merkmalsgliederung hinzugefügt; Unterschiede zum erteilten Anspruch 1 gekennzeichnet):

- 1a** Vorrichtung (1, 10) zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen, umfassend:
- 1b** eine Lichtquelle (2, 12) zum Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz;
- 1c** einen Detektor (8, 18) zum Empfangen der von der Lichtquelle ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse; und
- 1d** eine Steuerung (4, 14), die mit der Lichtquelle (2,12) und dem Detektor (8,18) in Kommunikation steht und mittels Signalen diese ansteuern kann; gekennzeichnet durch
- 1e** wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3), die mit der Steuerung (1, 14) und dem Detektor (8, 18) verbunden sind,
- 1f** wobei die Steuerung (1, 14) dazu ausgestaltet ist, beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle (1, 12) ein Start-Signal zu erzeugen,
- 1g** das die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert, und
- 1h'** wobei der Detektor (8,18) dazu ausgestaltet ist, beim Empfang eines reflektierten Lichtpulses ein Stopp-Signal zu erzeugen, das an die jeden der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) weitergeleitet wird und

- 1i** die Zeitmessung durch den Zeitnehmer der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) stoppt, dem von der Steuerung (1, 14) momentan ein Messfenster zugeordnet ist,
- 1j** wobei die Zuordnung der Messfenster durch die Steuerung (1, 14) zu den wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) in der Reihenfolge der Triggerung der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) und wieder von vorne beginnend erfolgt, wobei sich die Messfenster zeitlich nicht überlappen.

Bezüglich der auf den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 unmittelbar bzw. mittelbar rückbezogenen Ansprüche 2 bis 10 nach Hilfsantrag 1 wird auf das Protokoll zur mündlichen Verhandlung verwiesen.

Patentanspruch 11 in der Fassung gemäß **Hilfsantrag 1** lautet (Merkmalsgliederung hinzugefügt; Unterschiede zum Anspruch 12 in der von der Patentabteilung beschränkt aufrecht erhaltenen Fassung gekennzeichnet:

- 12a** Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen, umfassend die folgenden Schritte:
- 12b** Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz durch eine Lichtquelle;
- 12c** Erzeugen eines Start-Signals beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle,
- 12d** das die Zeitmessung durch einen von wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert;
- 12g** Zuordnen von Messfenstern durch eine Steuerung zu den wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) in der Reihenfolge der Triggerung der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) und wieder von vorne beginnend, wobei sich die Messfenster nicht überlappen;
- 12e'** Erzeugen eines Stopp-Signals beim Empfangen eines reflektierten Lichtpulses, das an die jeden der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) weitergeleitet wird und

12f die Zeitmessung durch den Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) stoppt, dem momentan ein Messfenster zugeordnet ist.

Patentanspruch 1 in der Fassung gemäß **Hilfsantrag 2** lautet (Merkmalsgliederung hinzugefügt; Unterschiede zum Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 gekennzeichnet):

1a Vorrichtung (1, 10) zur Entfernungbestimmung mittels Lichtpulsen, umfassend:

1b eine Lichtquelle (2, 12) zum Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz;

1c einen Detektor (8, 18) zum Empfangen der von der Lichtquelle ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse; und

1d eine Steuerung (4, 14), die mit der Lichtquelle (2,12) und dem Detektor (8,18) in Kommunikation steht und mittels Signalen diese ansteuern kann; gekennzeichnet durch

1e wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3), die mit der Steuerung (1, 14) und dem Detektor (8, 18) verbunden sind,

1ee wobei jeder der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) ein Zähler ist,

1f wobei die Steuerung (1, 14) dazu ausgestaltet ist, beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle (1, 12) ein Start-Signal zu erzeugen,

1g das die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert, und

1h' wobei der Detektor (8,18) dazu ausgestaltet ist, beim Empfang eines reflektierten Lichtpulses ein Stopp-Signal zu erzeugen, das an jeden der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) weitergeleitet wird und

1i die Zeitmessung durch den Zeitnehmer der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) stoppt, dem von der Steuerung (1, 14) momentan ein Messfenster zugeordnet ist,

1j wobei die Zuordnung der Messfenster durch die Steuerung (1, 14) zu den wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) in der Reihenfolge der Trigge-

rung der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) und wieder von vorne beginnend erfolgt, wobei sich die Messfenster zeitlich nicht überlappen.

Bezüglich der auf den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 unmittelbar bzw. mittelbar rückbezogenen Ansprüche 2 bis 10 nach Hilfsantrag 2 wird auf das Protokoll zur mündlichen Verhandlung verwiesen.

Patentanspruch 11 in der Fassung gemäß **Hilfsantrag 2** lautet (Merkmalsgliederung hinzugefügt; Unterschiede zum Anspruch 12 nach Hilfsantrag 1 gekennzeichnet:

- 12a** Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen, umfassend die folgenden Schritte:
- 12b** Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz durch eine Lichtquelle;
- 12c** Erzeugen eines Start-Signals beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle,
- 12d** das die Zeitmessung durch einen von wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert;
- 12dd** wobei jeder der zumindest zwei Zeitnehmer ein Zähler ist,
- 12g** Zuordnen von Messfenstern durch eine Steuerung zu den wenigstens zwei Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) in der Reihenfolge der Triggerung der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) und wieder von vorne beginnend, wobei sich die Messfenster nicht überlappen;
- 12e'** Erzeugen eines Stopp-Signals beim Empfangen eines reflektierten Lichtpulses, das an jeden der wenigstens zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) weitergeleitet wird und
- 12f** die Zeitmessung durch den Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) stoppt, dem momentan ein Messfenster zugeordnet ist.

II

Die Beschwerde der Einsprechenden ist zulässig. Der Beschluss der Patentabteilung vom 1. Dezember 2010 wurde ausweislich der Akte erst am 28. Februar 2011 von der Einsprechenden erhalten. Am 11. März 2011 hat die Einsprechende unter Zahlung der Gebühr Beschwerde eingelegt, somit rechtzeitig innerhalb der 1-Monatsfrist. Durch die beschränkte Aufrechterhaltung des Patents ist sie auch beschwert. Die sonstigen formalen Voraussetzungen sind ebenfalls erfüllt.

Die Beschwerde der Einsprechenden ist auch begründet und führt zum Widerruf des Patents. Denn nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung sind die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 12 gemäß Haupt- und Hilfsanträgen 1 und 2 im Hinblick auf den Stand der Technik nach der Druckschrift **E8** in Verbindung mit dem Fachwissen des Fachmanns nicht patentfähig.

1. Die seitens des Senats vorzunehmende Überprüfung des Einspruchsvorbringens hat ergeben, dass der Einspruch zulässig ist. Denn der auf mangelnde Ausführbarkeit und mangelnde Patentfähigkeit gestützte Einspruch ist innerhalb der gesetzlichen Einspruchsfrist im Sinne des § 59 Abs. 1 Satz 4 PatG ausreichend substantiiert worden. Die Zulässigkeit des Einspruchs ist im Übrigen von der Patentinhaberin nicht bestritten worden.

2. Das Patent betrifft (vgl. Patentschrift, Abs. [0001]) eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen. Insbesondere betrifft das Patent eine LIDAR-Vorrichtung und ein LIDAR-Verfahren.

Luftfahrtgestützte Vorrichtungen zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen werden insbesondere für die Messung von Daten für die Erstellung digitaler Geländemodelle verwendet, wobei aus der Laufzeit des Lichtpulses von der Vorrichtung zum Ort der Reflektion und wieder zur Vorrichtung zurück die Entfernung zum Ort der Reflektion ermittelt wird. Derartige Vorrichtungen und

Verfahren sind dem Fachmann unter dem Begriff LIDAR (light detection and ranging) bekannt (Abs. [0002]).

Herkömmliche LIDAR-Vorrichtungen arbeiten mit einem so genannten "Single pulse in Air"-Verfahren. Bei einem derartigen Verfahren befindet sich immer nur ein Licht- bzw. Laserpuls auf dem Weg zwischen der Lichtquelle der Vorrichtung, dem Ort der Reflektion und dem Detektor der Vorrichtung. Dabei tritt das Problem auf, dass mit zunehmender Entfernung der luftfahrtgestützten LIDAR-Vorrichtung von dem Ort der Reflektion die maximale Lichtpulsfrequenz, d. h. die Frequenz, mit der die Lichtpulse von der LIDAR-Vorrichtung ausgesendet werden können, notwendigerweise abnimmt, da sich mit zunehmender Entfernung die Laufzeit des Lichtpulses vergrößert. Es besteht das Bestreben nach einer hohen Lichtpulsfrequenz, da diese im Vergleich zu einer kleineren Lichtpulsfrequenz eine feinere Abtastung (höhere Messpunktdichte) und somit eine bessere Auflösung des zu vermessenden Geländes ermöglicht (Abs. [0003]).

Die Abhängigkeit der maximal möglichen Lichtpulsfrequenz f_{\max} von der Flughöhe ergibt sich ohne Berücksichtigung eines systembedingten Zeitoffsets in der Größenordnung von 10^{-6} Sekunden aus folgendem Zusammenhang:

$$f_{\max} = c/(2 \times h),$$

wobei c die Lichtgeschwindigkeit und h die Flughöhe bezeichnet. Mit der vorstehenden Beziehung ergibt sich beispielsweise bei einer Flughöhe h von 1500 m, 3000 m, 4500 m eine maximale Lichtpulsfrequenz von 100 kHz, 50 kHz und 33 kHz (bzw. 91 kHz, 48 kHz und 32 kHz unter Berücksichtigung eines systembedingten Zeitoffsets) (Abs. [0004]).

Die Auswirkungen des vorstehend beschriebenen Effekts, dass bei herkömmlichen LIDAR-Vorrichtungen die maximal mögliche Lichtpulsfrequenz mit zunehmender Flughöhe abnimmt, werden, wenn die LIDAR-Vorrichtung beispielsweise als faseroptischer Scanner ausgestaltet ist, bei dem das Gelände quer zur Flugrichtung abgetastet wird, noch dadurch verschärft, dass sich bei

konstantem Öffnungswinkel mit zunehmender Flughöhe der Abstand zwischen zwei benachbarten Messpunkten in der Objektebene vergrößert, was effektiv zu einer weiteren Verringerung der Messpunktdichte führt (Abs. [0005]).

In der deutschen Patentschrift DE 36 06 544 C1 wird ein Laserentfernungsmesser mit einem Sender und einem Empfänger beschrieben, wobei die Pulslaufzeit ein Maß für die Entfernung darstellt. Um eine störunempfindliche Starttrigger-Signalerzeugung vorzusehen, die eine genaue Triggerzeitpunkt-Bestimmung zulässt, wird in unmittelbarer Nachbarschaft des für das ferne Signal vorgesehenen Detektorelements wenigstens ein weiteres Detektorelement vorgesehen, das auf vom Sender zwar ausgestrahlte jedoch nicht zur Zielreflexion gelangende, sondern innerhalb des Gehäuses streuende Strahlung reagiert (Abs. [0006]).

Die US-Patentschrift US 4 926 185 beschreibt ein Pulsradarsystem, bei dem zwei oder mehr aufeinander folgende Sendepulse zyklisch mit unterschiedlichen Trägerfrequenzen ausgesendet werden, so dass eine eindeutige zeitliche Zuordnung des jeweiligen Empfangsimpulses zum Sendepuls möglich ist (Abs. [0007]).

Dem Streitpatent liegt vor diesem Hintergrund die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung bzw. ein verbessertes Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittels Lichtpulsen bereitzustellen, durch die insbesondere die Nachteile bekannter LIDAR-Vorrichtungen und LIDAR-Verfahren vermieden werden (Abs. [0008]).

Die genannte Aufgabe soll durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß dem nebengeordneten Anspruch 12 gelöst werden.

Figur 1 des Streitpatents zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Entfernungbestimmung mittels Lichtimpulsen. Diese Vorrichtung kann bspw. in einem Flugzeug installiert sein.

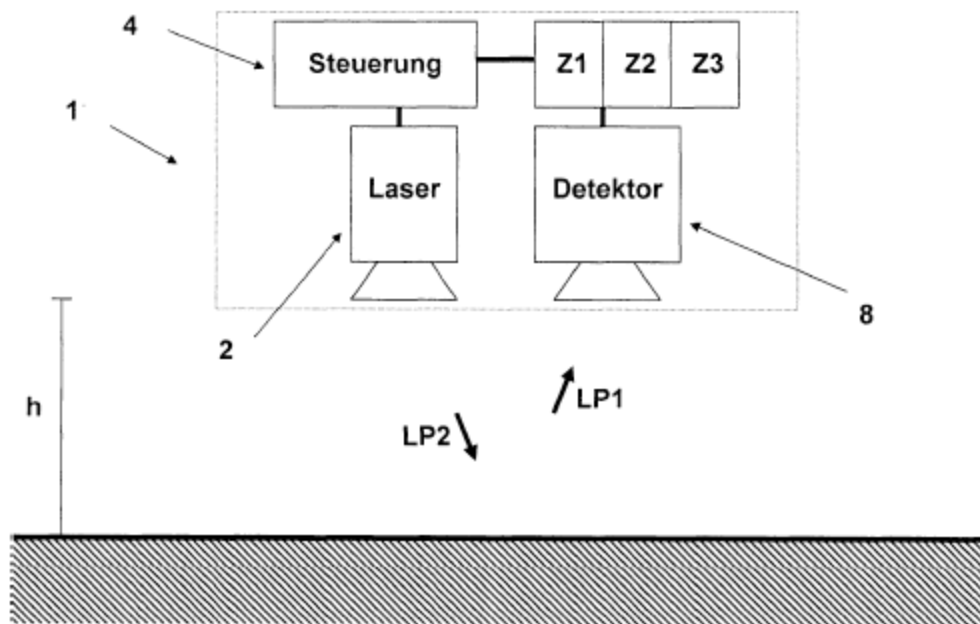


Fig. 1

Die Vorrichtung 1 umfasst eine Lichtquelle 2 (bspw. einen Laser) zum Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz. Die von der Lichtquelle 2 ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse (beispielsweise LP1 und LP2) werden von einem Detektor 8 erfasst. Der Detektor 8 und die Lichtquelle 2 sind mit einer Steuerung 4 verbunden, die diese ansteuern kann (Abs. [0028]).

Des Weiteren weist die Vorrichtung 1 mehrere Zeitnehmer bzw. Zähler (Z1, Z2, Z3) auf. Wie in Figur 3 gezeigt, wird zu Beginn eines Scanvorgangs ein erster Licht-/Laserpuls LP1 von der Lichtquelle/Laser 2 ausgesendet. Gleichzeitig erzeugt die Steuerung 4 ein Start- bzw. Triggersignal 100a, das die Zeitmessung durch den ersten Zeitnehmer Z1 triggert. Nach einer Zeitdauer T wird ein zweiter Laserpuls LP2 ausgesendet und wiederum wird gleichzeitig ein Start- bzw. Triggersignal 100b erzeugt, mit dem die Zeitmessung durch den zweiten

Zeitnehmer Z2 getriggert wird. Zu diesem Zeitpunkt hat der erste Lichtpuls LP1 bereits eine Strecke $c \cdot T$ auf seinem Weg von der Lichtquelle 2 zu dem Reflektionsort und zurück zum Detektor 8 zurückgelegt, befindet sich also ggf. noch in der Luft.

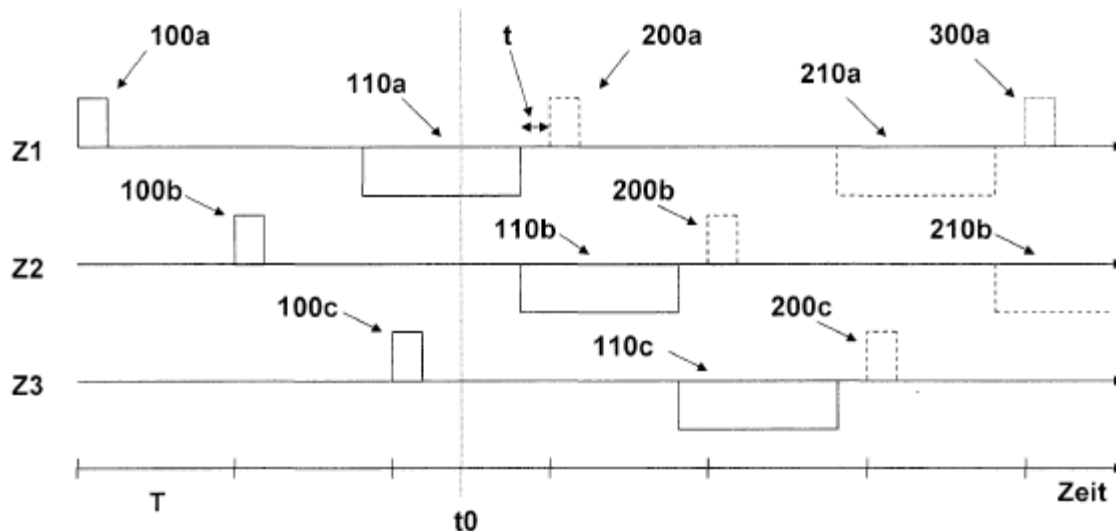


Fig. 3

Nach einer weiteren Zeitdauer T wird ein dritter Laserpuls ausgesendet und wiederum wird gleichzeitig ein Start- bzw. Triggersignal 100c erzeugt, mit dem die Zeitmessung durch den dritten Zeitnehmer Z3 getriggert wird. Falls kein weiterer Zeitnehmer vorhanden ist, beginnt die Sequenz erneut von vorne d. h. nach einer weiteren Zeitdauer T wird ein vierter Laserpuls ausgesendet und wiederum wird gleichzeitig ein Start- bzw. Triggersignal 200a erzeugt, mit dem die Zeitmessung durch den ersten Zeitnehmer Z1 getriggert wird. Im weiteren Verlauf des Scannvorgangs triggern die weiteren Start- bzw. Triggersignale 200b, 200c und 300a, erneut die Zeitmessung durch den zweiten Zeitnehmer Z2, den dritten Zeitnehmer Z3 und wiederum den ersten Zeitnehmer Z1 (Abs. [0029], [0030]).

Anhand der Flughöhe h lässt sich die zu erwartende Laufzeit eines Lichtpulses abschätzen. Mittels dieser Abschätzung ordnet die Steuerung 4 den Zeitnehmern Z1, Z2 und Z3 sogenannte Messfenster zu. Ein getriggertes Zeitnehmer beendet

die Zeitmessung nur dann, wenn er zu einem Zeitpunkt von dem Detektor 8 ein Stopp-Signal erhält, zu dem diesem Zeitnehmer von der Steuerung 4 ein Messfenster zugeordnet ist (Abs. [0031]).

Die Steuerung 4 ordnet dem ersten Zeitnehmer Z1 ein erstes Messfenster 110a zu. Der Mittelpunkt dieses Messfensters 110a kann bspw. mit dem Ende der erwarteten Laufzeit des ersten Lichtpulses zusammenfallen, die mittels der Flughöhe h abgeschätzt werden kann. Die Breite des Messfensters 110a sollte so gewählt sein, dass alle praktisch möglichen Laufzeiten des ersten Lichtpulses durch das Messfenster 110a abgedeckt sind und somit der erste Lichtpuls auch in dem Messfenster 110a detektiert wird (Abs. [0032]).

Beim Empfang eines Lichtpulses wird von dem Detektor 8 ein Stopp-Signal erzeugt, das an alle Zeitnehmer Z1, Z2 und Z3 weitergeleitet wird. Dieses Stopp-Signal bewirkt, dass die Zeitmessung desjenigen Zeitnehmers Z1, Z2, oder Z3 gestoppt wird, dem zu diesem Zeitpunkt von der Steuerung 4 ein Messfenster zugewiesen ist (Abs. [0033]).

Die Zuordnung der Messfenster (110a, 110b, 110c, 210a, 210b, ...) zu den Zeitnehmern (Z1, Z2, Z3) erfolgt durch die Steuerung 4 in der Reihenfolge der Triggerung der Zeitnehmer, wobei sich die Messfenster zeitlich nicht überlappen dürfen, da ansonsten ein detektierter Lichtpuls zwei Zeitnehmer triggern könnte und somit zwei Laufzeiten geliefert werden würden (Abs. [0034]).

3. Als zuständiger Fachmann ist ein mit der Entwicklung von Systemen zur optischen Entfernungsmessung, insbesondere von optischen Pulslaufzeitentfernungsmessern, befasster Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik oder ein Physiker anzusehen.

4. Einige Merkmale der unabhängigen Patentansprüche bedürfen der Auslegung.

Merkmale 1b / 12b (Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz):

Die Angabe „... Lichtquelle zum Aussenden von Lichtpulsen mit einer bestimmten Frequenz“ ist aus dem Gesamtzusammenhang der Patentschrift dahingehend zu verstehen, dass die ausgesendeten Lichtpulse jeweils dieselbe Frequenz aufweisen. Diese Auffassung wird auch durch die beispielhafte Verwendung eines Lasers als Lichtquelle gestützt (vgl. Abs. [0028]). Die Lichtquelle muss somit zum Aussenden von Lichtpulsen einer bestimmten (derselben) Frequenz geeignet sein.

Merkmal 1c (Detektor zum Empfangen der von der Lichtquelle ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse):

Gemäß der Zweckangabe im Merkmal 1c muss der Detektor die von der im Merkmal 1b genannten Lichtquelle ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse empfangen, d.h. detektieren können. So muss er bspw. auf die Frequenz dieser Lichtpulse abgestimmt sein.

Merkmal 1d (Steuerung, die mit der Lichtquelle und dem Detektor in Kommunikation steht und mittels Signalen diese ansteuern kann):

Die Angabe „in Kommunikation“ steht kommt lediglich in den Patentansprüchen vor und ist in der Beschreibung des Patents nicht weiter erläutert. Sie ist daher breit auszulegen. Mithin ist darunter jede Form des Austausches von Signalen zu verstehen, auch eine einseitige Ansteuerung der Lichtquelle und des Detektors durch die Steuerung.

Merkmal 1e (wenigstens zwei Zeitnehmer ...):

Im Ausführungsbeispiel des Streitpatents werden die Zeitnehmer als von der Steuerung separate Komponenten (Z1, Z2, Z2) beschrieben (Fig. 1-3, Abs. [0029]: „... weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ... mehrere Zeitnehmer bzw. Zähler auf (in den Fig. 1 bis Fig. 3 sind beispielhaft drei Zähler bzw. Zeitnehmer Z1, Z2 und Z3 dargestellt)“). Das Merkmal 1e ist jedoch nicht als beschränkt auf Zeitnehmer bzw. Zähler zu verstehen, die als separate Komponenten ausgebildet sind. Gemäß dem Abs. [0038] des Streitpatents können die den Zeitnehmern

zugewiesenen Funktionen bzw. Aufgaben ebenso von einer einzelnen Komponente durchgeführt werden, die separat von der Steuerung oder Teil der Steuerung sein kann. Die im Merkmal 1e beanspruchten Zeitnehmer müssen somit keine separaten raumkörperlichen Komponenten sein, die unabhängig voneinander arbeiten. Diese Zeitnehmer können auch nur als Funktion der Steuerung zugeordnet sein. Unter einem „Zeitnehmer“ bzw. einer „Zeitnahme“ im Sinne des Streitpatents kann daher auch eine Zeitmessung verstanden werden, die von der Steuerung durchgeführt wird, bspw. durch die Bildung einer Differenzzeit zwischen dem Aussendezeitpunkt eines Lichtpulses und dem Empfangszeitpunkt des zugehörigen Echos. Auch die Bildung dieser Differenzzeit ist im Sinne des Streitpatents als Zählen bzw. Zeitnahme zu verstehen.

Merkmale 1f und 1g / 12c und 12d (Erzeugen eines Start-Signals [durch die Steuerung], das die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert):

Mit der Angabe in den Merkmalen 1f und 1g bzw. 12c und 12d ist gemeint, dass das Start-Signal zunächst die Zeitmessung durch den ersten, dann den zweiten usw., und zum Schluss den letzten Zeitnehmer triggert, um sodann beim ersten Zeitnehmer wieder von vorne zu beginnen (Abs. [0011]). Der Begriff „Zeitnehmer“ ist dabei, wie zum Merkmal 1e ausgeführt, nicht als auf eine raumkörperliche Komponente eingeschränkt, sondern rein funktional als „Zeitnahme“ zu verstehen.

Die „Erzeugung eines Start-Signals“ ist nicht gemäß dem Ausführungsbeispiel auf die Erzeugung eines tatsächlichen raumkörperlich definierten Signales beschränkt, sondern kann auch rein funktional als ein Auslösen (Triggern) des Startens einer bestimmten Zeitnahme bzw. Zeitmessung verstanden werden.

Merkmale 1h, 1h' / 12e, 12e': In diesen Merkmalen ist definiert, dass beim Empfang eines reflektierten Lichtpulses ein Stopp-Signal (durch den Detektor) erzeugt wird, das an die (jeder der) wenigstens zwei Zeitnehmer weitergeleitet wird.

Der Begriff „Zeitnehmer“ ist, wie bereits zum Merkmal 1e ausgeführt, nicht als auf eine raumkörperliche Komponente eingeschränkt, sondern rein funktional als „Zeitnahme“ zu verstehen, die u. a. auch von der Steuerung durchgeführt werden kann.

Auch die Funktion eines „Detektors“ ist nicht auf eine entsprechende separate raumkörperliche Komponente beschränkt. Diese Funktion könnte ebenfalls von der Steuerung übernommen werden.

Die „Erzeugung eines Stopp-Signals“ ist nicht gemäß dem Ausführungsbeispiel auf die Erzeugung eines tatsächlichen raumkörperlich definierten Signales beschränkt, sondern kann auch rein funktional als ein Auslösen des Anhaltens bzw. Stoppens einer bestimmten Zeitnahme bzw. Zeitmessung verstanden werden.

Merkmale 1i und 1j / 12f und 12g: In diesen Merkmalen ist definiert, dass die Zeitmessung durch den Zeitnehmer (der wenigstens zwei Zeitnehmer) stoppt, dem (von der Steuerung) momentan ein Messfenster zugeordnet ist, und die Zuordnung von (der) Messfenster(n) durch die Steuerung zu den Zeitnehmern in der Reihenfolge der Triggerung der Zeitnehmer und wieder von vorne beginnend erfolgt, wobei sich die Messfenster (zeitlich) nicht überlappen.

Die Zuordnung von sog. „Messfenstern“ zu den Zeitnehmern/Zeitnahmen erfolgt mittels der zu erwartenden Laufzeit eines Lichtpulses anhand der Kenntnis der ungefähren Flughöhe (Abs. [0031]). Dadurch ist der ungefähre Empfangszeitpunkt eines reflektierten Lichtpulses bekannt (Abs. [0032]). Ein diesem Empfangszeitpunkt zugeordnetes „Messfenster“ stellt somit eine grob abgeschätzte Ankunftszeit des Lichtpulses mit einer entsprechenden Toleranz dar, so dass praktisch alle möglichen Laufzeiten durch dieses „Messfenster“ abgedeckt sind (Fig. 3, Abs. [0032]). Die Zuordnung der „Messfenster“ erfolgt in der Reihenfolge des Aussendens der jeweiligen Lichtpulse und der zugehörigen Zeitmessung. Die „Messfenster“ dürfen nicht überlappen, d.h. die ausgesendeten Lichtpulse dürfen sich auf ihrem Weg durch die Luft nicht überholen (Abs. [0013]). Damit ist sicherge-

stellt, dass jeder ausgesendete Lichtpuls in einen ihm zugeordneten Empfangszeitbereich (= Messfenster) fällt, wobei sich diese Zeitbereiche nicht überlappen dürfen (Abs. [0013], [0014], [0034]).

Merkmale 1ee / 12dd (wobei jeder der wenigstens [zumindest] zwei Zeitnehmer (Z1, Z2, Z3) ein Zähler ist:

Im Streitpatent werden die Begriffe „Zeitnehmer“ bzw. „Zähler“ als Synonyme verwendet (vgl. Abs. [0029]: „Wie sich ... den Fig. 2 und Fig. 3 entnehmen lässt, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ... mehrere Zeitnehmer bzw. Zähler auf (in den Fig. 1 bis Fig. 3 sind beispielhaft drei Zähler bzw. Zeitnehmer Z1, Z2 und Z3 dargestellt)“). Wie bereits zum Merkmal 1e ausgeführt, ist der Begriff „Zeitnehmer“ bzw. Zähler nicht als auf eine raumkörperliche Komponente eingeschränkt, sondern rein funktional als „Zeitnahme“ bzw. „Zählung“ zu verstehen, die u. a. auch von der Steuerung durchgeführt werden kann.

5. Ausführbarkeit des Patentgegenstandes

Die Einsprechende macht geltend, dass die Erfindung in der beanspruchten Fassung nicht ausführbar sei. Sie stützt sich dabei u. a. auf die in den Merkmalen 1f und 1g bzw. 12c und 12d angegebene Formulierung, wonach ein Start-Signal (durch die Steuerung) erzeugt wird, das die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer jeweils der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggert. Dies stelle einen inneren Widerspruch dar, da die Zeitmessung durch eine einzelne Einheit weder jeweils noch der Reihe nach getriggert werden könne.

Dieser Einwand geht fehl, da der Anspruchswortlaut nicht von einem einzelnen Zeitnehmer ausgeht, sondern von wenigstens zwei Zeitnehmern, und dieses Merkmal darüber hinaus im Abs. [0011] der Patentbeschreibung explizit genannt und dahingehend näher erläutert ist, dass das Start-Signal zunächst die Zeitmessung durch den ersten, dann den zweiten und zum Schluss den letzten Zeitnehmer triggert, um sodann beim ersten Zeitnehmer wieder von vorne zu beginnen.

Der Fachmann erkennt somit ohne Weiteres, dass sich in diesem Fall, beim Vorhandensein mehrerer Zeitnehmer, die Zeitnehmer der Reihe nach und wieder von vorne beginnend triggern lassen.

Des Weiteren wendet die Einsprechende ein, dass zwar im Anspruch 12 in den Merkmalen 12c und 12d angegeben sei, dass das beim Aussenden eines Lichtpulses erzeugte Start-Signal die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer triggere, die Triggerung der Zeitnehmer jedoch tatsächlich durch die Steuerung und nicht durch das Start-Signal erfolge. Dies werde auch in den Merkmalen 1f und 1g des Anspruchs 1 so definiert, wo angegeben sei, dass die Steuerung ein Start-Signal erzeuge, das die Zeitmessung durch einen der wenigstens zwei Zeitnehmer triggere. Wenn alle der Lichtpulse Start-Signale erzeugten, komme es zu einer stetig anwachsenden Zahl von Signalen. Dies stehe im Widerspruch zu der in Figur 3 des Streitpatents gezeigten Lösung und sei zudem nicht ausführbar.

Auch dieser Einwand greift nicht durch. Da der Anspruch 12 ein Verfahrensanspruch ist, muss in den Merkmalen 12c und 12d nicht explizit von einer gegenständlichen Steuerung zur Erzeugung eines Start-Signals die Rede sein, damit der Patentgegenstand für den Fachmann ausführbar ist. Die dort angegebene Formulierung, wonach ein Start-Signal erzeugt wird, schließt für den Fachmann selbstverständlich ein, dass dieses Start-Signal u.a. von einer Steuerung erzeugt werden kann, wie zur analogen Vorrichtung in der Patentbeschreibung ausgeführt ist. Des Weiteren erkennt der Fachmann aus der Figur 3 des Streitpatents mit zugehöriger Beschreibung (Abs. [0029], [0030]) zweifelsfrei, dass für jeden ausgesendeten Lichtpuls auch jeweils nur ein Start-Puls erzeugt werden soll.

Die Ausführbarkeit der beanspruchten Vorrichtung und des beanspruchten Verfahrens ist daher gegeben.

6. Patentfähigkeit

Die selbständigen Ansprüche 1 und 12 in der erteilten bzw. beschränkt aufrechterhaltenen Fassung (= Hauptantrag) sowie die Ansprüche 1 und 11 in der Fassung nach Hilfsantrag 1 umfassen die eingeschränkteren Ansprüche 1 und 11 nach Hilfsantrag 2. Da, wie nachfolgend gezeigt wird, die Ansprüche 1 und 11 nach Hilfsantrag 2 dem Fachmann ausgehend von der Druckschrift **E8** in Verbindung mit seinem Fachwissen nahegelegt sind, gilt dies auch für die weiter gefassten Gegenstände der Ansprüche 1 und 12 nach Hauptantrag bzw. die Ansprüche 1 und 11 nach Hilfsantrag 1. Da die Patentfähigkeit nicht gegeben ist, kann es auch dahingestellt bleiben, ob die Gegenstände der Ansprüche nach Haupt- und Hilfsanträgen 1 und 2 in den ursprünglichen Unterlagen als zur Erfindung gehörend offenbart sind.

Die Fachveröffentlichung **E8** beschreibt eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittel Lichtpulsen (LiDAR) [= Merkmal **1a** / **12a**], bei der/dem über eine Lichtquelle Lichtpulse mit einer bestimmten Frequenz ausgesendet werden (vgl. Blatt 1, Abschn. „Introduction“: „... LiDAR (also called airborne laser scanning) systems ... high-precision spatial data acquisition ... can routinely deliver surface data a decimeter-level vertical accuracy ...“) [= Merkmal **1b** / **12b**]. Ein LiDAR-System umfasst selbstverständlich auch einen Detektor zum Empfangen der von der Lichtquelle ausgesendeten und reflektierten Lichtpulse, und eine Steuerung, die mit der Lichtquelle und dem Detektor in Kommunikation steht und mittels Signalen diese ansteuern kann (vgl. auch ab Blatt 5, Abschn. „LiDAR return signal detection and processing“). Für den Fachmann ist klar, dass dabei die Funktion eines „Detektors“ nicht auf eine entsprechende separate raumkörperliche Komponente beschränkt ist. Diese Funktion kann selbstverständlich ebenfalls von der Steuerung übernommen werden [= Merkmale **1c** und **1d**].

Die E8 befasst sich damit, wie bei einer solchen Vorrichtung bzw. einem Verfahren zur Entfernungsbestimmung mittel Lichtpulsen (LiDAR) die Dichte der Abtast-

punkte einer zu vermessenden Oberfläche erhöht werden kann (vgl. Blatt 2, Abschn. „LiDAR point cloud density“). Hierzu werden ausgehend von dem Pulsraten begrenzenden Fall, bei dem sich zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Lichtpuls in der Luft befinden darf (Blatt 3, Figur 3), verschiedenen Alternativen gezeigt.

Als eine erste Möglichkeit zur Erhöhung der Abtastpunktdichte ist die Erhöhung der Pulsrate genannt, so dass sich jeweils mehrere Lichtpulse gleichzeitig in der Luft befinden (Blatt 3, Abschn. „Pulse Interleaving System“; Fig. 4). Als eine zweite Möglichkeit ist die gleichzeitige Verwendung von parallelen Systemen nebeneinander (bspw. zwei Sender/Empfänger) bzw. die Verwendung von Laser-Sensoren unterschiedlicher Wellenlänge aufgeführt (Blatt 4, Abschn. „Multi-Sensory System“). Als eine dritte Möglichkeit ist die Verwendung von Empfänger-Arrays (2D receiver sensor arrays) genannt, mittels derer die Echosignale eines durch einen einzelnen Laserschuss ausgeleuchteten Oberflächenbereichs wie bei einer Digitalkamera aufgezeichnet werden (Blatt 5, Abschn. „Flash Sensor System“).

Zur ersten Möglichkeit, bei der die Pulsrate so erhöht wird, dass sich jeweils mehrere Lichtpulse gleichzeitig in der Luft befinden (Blatt 3, Abschn. „Pulse Interleaving System“; Fig. 4), ist in der E8 angegeben, dass dabei auf der Empfängerseite die eintreffenden Echos den ausgesendeten Lichtpulsen eindeutig zugeordnet werden können müssen (*„However, the laser pulse sensing side has to handle the Identification of the incoming pulses, practically matching the detected pulse with the right one from the outgoing pulses“*). Das ist ohne Kenntnis des ungefähren Abstandes des Objektes vom Sender des Entfernungsmessers nicht möglich (*„By not knowing the average object distance, there is no way to reliably resolve the pulse ambiguity“*). Die Objektdistanz kann dabei zunächst durch Messung mit einer Pulsrate, bei der sich immer nur ein Lichtpuls in der Luft befindet, bestimmt werden (*„To find the initial ambiguity, the pulse rate should be set back to non-interleaved mode (there is only one pulse traveling at any time) and then the object distance can be measured at a high accuracy“*). Danach ist eine eindeutige Zuordnung einfach (*„After that, maintaining the ambiguity is easy“*). Figur 4 veran-

schaulicht das Konzept für eine fünffache Pulsrate („Figure 4 illustrates the pulse-interleaving concept for a five-time frequency rate“).

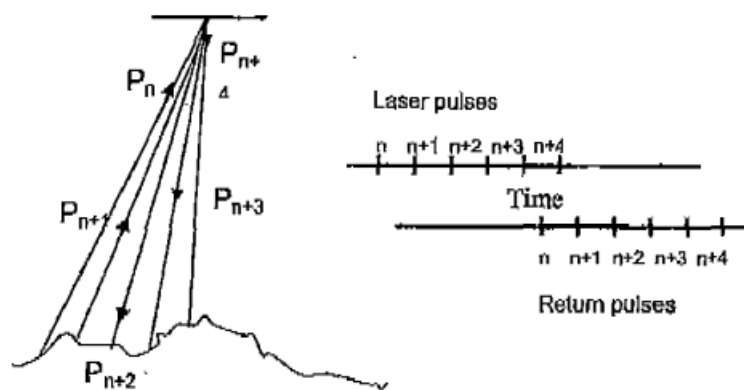


Figure 4. Pulse interleave concept.

Da bei dieser Alternative der Pulsratenerhöhung gemäß den Angaben in der E8 keine besondere Kennzeichnung der Lichtpulse erfolgt (wie bspw. bei der zweiten Möglichkeit betreffend die Verwendung unterschiedlicher Wellenlängen; vgl. Blatt 4, Abschn. „Multi-Sensory System“), bleibt dem Fachmann für eine eindeutige Zuordnung der Echos zu den ausgesendeten Lichtpulsen nur die Kenntnis der ungefähren Laufzeit der Lichtpulse, die aus dem zuvor gemessenen ungefähren Abstandes des Objektes vom Sender des Entfernungsmessers bestimmt werden kann. Aus der Kenntnis der ungefähren Laufzeit ist dem Fachmann der ungefähre Empfangszeitpunkt eines reflektierten Lichtpulses bekannt. Diese grob abgeschätzte Ankunftszeit des reflektierten Lichtpulses einschließlich einer entsprechenden Toleranz, die mögliche auftretende Streuungen dieser Ankunftszeit berücksichtigt, stellt ein Zeitfenster (= Messfenster) dar, das praktisch alle möglichen Laufzeiten des Lichtpulses abdecken soll (vgl. Figur 4: „pulse interleave concept“; „Laser pulses“; „Return pulses“).

Der Einwand der Patentinhaberin, dass bei dem in der E8 gezeigten System gemäß der Figur 4 der Abstand der Pulse größer als die zu erwartenden Änderungen der Oberfläche ist, und reflektierte Pulse sich daher nicht überschneiden bzw. überholen könnten, weshalb gar keine Messfenster nötig seien, geht fehl. Denn

auch beim Streitpatentgegenstand erfolgt die Zuordnung von sog. „Messfenstern“ (= Zeitfenster) zu den jeweiligen Lichtpulsen mittels der zu erwartenden Laufzeit des Lichtpulses anhand der Kenntnis der ungefähren Flughöhe (Abs. [0031]). Dadurch ist der ungefähre Empfangszeitpunkt eines reflektierten Lichtpulses bekannt (Abs. [0032]). Ein diesem Empfangszeitpunkt zugeordnetes „Messfenster“ stellt somit ebenfalls eine grob abgeschätzte Ankunftszeit des Lichtpulses mit einer entsprechenden Toleranz dar, um so praktisch alle möglichen Laufzeiten durch dieses „Messfenster“ abzudecken (Fig. 3, Abs. [0032]). Die Zuordnung der „Messfenster“ erfolgt auch beim Streitpatent in der Reihenfolge des Aussendens der jeweiligen Lichtpulse und der zugehörigen Zeitmessung. Die „Messfenster“ dürfen auch beim Streitpatent nicht überlappen, d. h. die ausgesendeten Lichtpulse dürfen sich auf ihrem Weg durch die Luft nicht überholen (Abs. [0013]). Ein diesbezüglicher Unterschied zwischen dem aus der E8 bekannten System und dem Gegenstand des Streitpatents ist somit nicht zu erkennen.

Um die Laufzeit eines bestimmten Lichtpulses exakt zu bestimmen, muss die Steuerung des optischen Entfernungsmessers den Aussendezeitpunkt des Lichtpulses und den Zeitpunkt des Empfangs des zugehörigen Echos in dem zuvor festgelegten Zeitfenster feststellen. Dies muss selbstverständlich für jeden der ausgesendeten Lichtpulse erfolgen. Da sich mehrere Lichtpulse zur gleichen Zeit in der Luft befinden, müssen auch mehrere Laufzeitmessungen von der Steuerung parallel durchgeführt werden (= wenigsten zwei Zeitnehmer, die mit der Steuerung und dem Detektor verbunden sind) [= Merkmal **1e**]. Dazu muss die Steuerung zwangsläufig beim Aussenden eines Lichtpulses durch die Lichtquelle eine zugehörige Zeitmessung starten (= ein Start-Signal erzeugen, das die Zeitmessung (= Zeitnehmer) triggert.) [= Merkmal **1f** / **12c**]. Da sich bei dieser Alternative mehrere Lichtpulse gleichzeitig in der Luft befinden, müssen mehrere Zeitmessungen parallel laufen. Diese Zeitmessungen beginnen zwangsläufig entsprechen den ausgesendeten Pulsen (vgl. Fig. 4: Laser pulses n, n+1, n+2, n+3, n+4) jeweils der Reihe nach. Die in der E8 in Figur 4 gezeigte Pulsreihe endet bei n+4. Zu diesem Zeitpunkt ist bereits das Echo des ersten Pulses n der Pulsreihe beim Entfer-

nungsmesser wieder eingetroffen (vgl. Zeitachse „Return pulses“). Die gezeigte Pulsreihe (vgl. Zeitachse „Laser pulses“) kann nunmehr, nachdem die erste Zeitmessung n beendet ist, wieder von vorne beginnen. Das ist für den Fachmann selbstverständlich [= Merkmal **1g** / **12d**].

In der E8 ist nicht angegeben, wie die Zeitmessung konkret realisiert werden soll. Abgesehen davon, dass im Streitpatent die Begriffe „Zeitnehmer“ bzw. „Zähler“ als Synonyme verwendet werden (vgl. Abs. [0029]), und der Begriff „Zeitnehmer“ bzw. Zähler nicht als auf eine raumkörperliche Komponente eingeschränkt, sondern rein funktional als „Zeitnahme“ bzw. „Zählung“ zu verstehen, die u. a. auch von der Steuerung durchgeführt werden kann, ist es dem Fachmann auch selbstverständlich bekannt, für Zeitmessungen bspw. Schieberegister als Zähler zu verwenden. Diese können selbstverständlich entweder separate Einheiten bilden oder Teil einer Steuerung sein. Dem Fachmann ist auch bekannt, dass mit solchen Schieberegistern als Zähler schnelle Zeitmessung in Realzeit (real time) durchgeführt werden können, und keine nachträgliche (offline) Berechnung der Laufzeit notwendig ist. Dies ist dem grundlegenden Fachwissen des zuständigen Fachmanns zuzurechnen. Der Fachmann wird daher bei der E8 für eine schnelle Zeitmessung in Realzeit Schieberegister als Zähler einsetzen [= Merkmal **1ee** / **12dd**]. Diese Schieberegister (Zähler) werden üblicherweise an einen sog. Steuer-/Daten-Bus, bestehend aus mehreren parallelen Leitungen, angeschlossen. Damit sind alle Schieberegister (Zähler) mit denselben Leitungen verbunden. Das ist eine fachübliche Maßnahme.

Beim Empfang und der Detektion eines Echos (vgl. Fig. 4: Return pulses n, n+1, n+2, n+3, n+4) muss auch bei dem in der E8 gezeigten System die jeweils zugehörige Zeitmessung selbstverständlich gestoppt werden. Wenn alle Schieberegister (Zähler) an einen gemeinsamen Steuer-/Datenbus angeschlossen sind, erhalten auch alle Schieberegister (Zähler) gleichzeitig ein Stopp-Signal (= Erzeugen eines Stopp-Signals, das an jeden der wenigstens zwei Zeitnehmer weitergeleitet wird) [= Merkmal **1h'** / **12e'**].

Dabei darf die Steuerung selbstverständlich nur denjenigen Zähler (Schieberegister) stoppen, dessen Zeitmessung zu dem empfangenen Echo gehört, dem von der Steuerung momentan ein Empfangszeitfenster (= Messfenster) zugeordnet ist (Fig. 4: Zeitachsen „Laser pulses“, „Return pulses“). Die Auswahl des angesprochenen Zählers (Schieberegisters) erfolgt üblicherweise über Adressdaten, die über den Steuer-/Datenbus übertragen werden, oder über ein dem jeweiligen Zähler (Schieberegister) zugeordnetes Auswahlsignal (sog. „Enable“-Signal), das an eine zugehörige Steuerleitung im Steuer-/Datenbus angelegt wird. Das sind fachübliche Maßnahmen, die zum grundlegenden Wissen des Fachmanns gehören [= Merkmal **1i** / **12f**].

Die Zuordnung der Empfangszeitfenster (= Messfenster) zu den jeweiligen Zählern (Schieberegistern) muss dabei selbstverständlich in der Reihenfolge des Aussendens der zugehörigen Pulse und somit in der Reihenfolge des Starten der zugehörigen Zeitmessung (Triggerung der Zähler) erfolgen (vgl. E8, Fig. 4: Laser pulses $n, n+1, n+2, n+3, n+4$; Return pulses $n, n+1, n+2, n+3, n+4$). Wie bereits vorstehend zum Merkmal 1g/12d ausgeführt, erfolgt diese Zuordnung nach dem Enden der Pulsreihe der ausgesendeten Pulse (Fig. 4: Laser pulse $n+4$), und dem Empfangen des Echos des ersten ausgesendeten Pulses (Fig. 4: Return pulses n), wieder von vorne beginnend. Damit die empfangenen Echos dem jeweiligen ausgesendeten Puls eindeutig zugeordnet werden können, dürfen sich die Empfangszeitfenster (= Messfenster) selbstverständlich auch bei dem System der E8 zeitlich nicht überlappen [= Merkmal **1j**/ **12g**].

Damit ist der Fachmann auf naheliegende Weise zur Vorrichtung bzw. zum Verfahren nach Anspruch 1 bzw. 11 gemäß Hilfsantrag 2 gelangt.

Auch die Unteransprüche gemäß Haupt- und Hilfsanträgen lassen, wie der Senat überprüft hat, eine erfindungsbegründende Substanz nicht erkennen, was von der Patentinhaberin auch nicht geltend gemacht wurde.

Daher war das Patent in vollem Umfang zu widerrufen

III

R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerdeschrift muss von einer beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwältin oder von einem beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt unterzeichnet und innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht werden. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die

Rechtsbeschwerde vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht. Die Frist kann nicht verlängert werden.

Dr. Häußler

Kruppa

Veit

Zimmerer

ist wegen Eintritts in den Ruhestand an der Unterschrift verhindert.

Veit

prä