

Interner Verteilerschlüssel:

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

ENTSCHEIDUNG
vom 1. Februar 2006

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0326/05 - 3.4.02

Anmeldenummer: 98966209.3

Veröffentlichungsnummer: 1040316

IPC: G01B 15/00

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Abstandsmessvorrichtung und Verfahren zur Bestimmung eines Abstandes

Anmelder:

MTS Mikrowellen-Technologie und Sensoren GmbH, et al.

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (ja)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0326/05 - 3.4.02

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.02
vom 1. Februar 2006

Beschwerdeführer: MTS Mikrowellen-Technologie und Sensoren GmbH
Ludwig-Bölkow-Allee
D-85521 Ottobrunn (DE)

FESTO AG & CO
Ruiter Strasse 82
D-73734 Esslingen (DE)

Vertreter: Kunz, Herbert
HAMMONDS
Karl-Scharnagl-Ring 7
D-80539 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am 25. Oktober
2004 zur Post gegeben wurde und mit der die
europäische Patentanmeldung Nr. 98966209.3
aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ
zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: A. Klein
Mitglieder: A. Maaswinkel
M. Vogel

Sachverhalt und Anträge

- I. Die am 16. Dezember 2004 eingelegte Beschwerde der Patentanmelderin richtet sich gegen die am 25. Oktober 2004 zur Post gegebene Entscheidung der Prüfungsabteilung, die europäische Patentanmeldung Nr. 98 966 209.3 (Internationale Veröffentlichungsnummer WO99/31463) zurückzuweisen. Die Beschwerdegebühr wurde am 20. Dezember 2004 abgebucht, die Beschwerdebegründung am 25. Februar 2005 eingereicht.
- II. Die Patentanmeldung war erstmals mit einer Entscheidung der Prüfungsabteilung vom 29. Januar 2003 zurückgewiesen worden. In der damaligen Entscheidung hatte die Prüfungsabteilung Einwände unter den Artikeln 123 (2), 84 und 56 EPÜ erhoben. Dagegen hatte die Patentanmelderin Beschwerde eingereicht. Die Beschwerdekammer hatte in der Entscheidung T 0626/03 festgestellt, dass die unabhängigen Ansprüche 1 und 16 des damals vorliegenden Hilfsantrags den formellen Erfordernissen des EPÜ genügten und verwies die Sache zur weiteren Prüfung der Erfordernisse des Artikels 52 (1) EPÜ an die ersten Instanz zurück.
- III. In der Entscheidung vom 25. Oktober 2004 war die Prüfungsabteilung der Ansicht, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ beruhe und zitierte dazu die folgenden Schriften:

D1: WO-A-93/01470

D3: DE-A-32 36 939

D4: M. I. Skolnik, "Introduction to Radar Systems",
2nd ed., 1981, McGraw-Hill International Book
Company, New York, Seiten 82 bis 87.

IV. Neben der Beschwerdebegründung vom 25. Februar 2005
reichte die Beschwerdeführerin mit Schreiben vom
16. Januar 2006 eine angepasste Beschreibung sowie einen
Anspruchssatz in Reinschrift ein und beantragte, die
Zurückweisungsentscheidung aufzuheben und ein Patent auf
der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 - 22, eingereicht mit Schreiben vom
16. Januar 2006;

Beschreibung: Seiten 1, 2, 2a, 3 - 16, eingereicht mit
Schreiben vom 16. Januar 2006;

Zeichnung: Blätter 1/5 bis 5/5 der veröffentlichten
Anmeldung.

V. Anspruch 1 lautet wie folgt:

"Abstandsmeßvorrichtung mit einer Sensoreinrichtung und
einer Auswerteelektronik, wobei die Sensoreinrichtung
zumindest eine Koppelsonde zur Einspeisung eines
Sendesignals in eine Leitungsstruktur aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Koppelsonde ein frequenzmoduliertes
Hochfrequenz-Dauerstrichsignal einspeist, um
kontinuierlich den Abstand zu bestimmen, wobei die
Messung des Abstandes zwischen dem von der Koppelsonde
definierten Einspeisepunkt und einem vorbestimmten Teil
der Leitungsstruktur durch eine Laufzeitmessung des
Sendesignals erfolgt."

Anspruch 16 lautet wie folgt:

"Verfahren zur Bestimmung eines Abstands, insbesondere unter Verwendung einer Abstandsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, mit folgenden Schritten

- a) Bereitstellen eines Sendesignals, welches über eine Koppelsonde in eine Leitungsstruktur eingeleitet wird;
- b) Messung des Abstands zwischen dem von der Koppelsonde definierten Einspeisepunkt und einem vorbestimmten Teil der Leitungsstruktur;
- c) Bereitstellen eines frequenzmodulierten Hochfrequenz-Dauerstrichsignals, welches von der Koppelsonde in die Leitungsstruktur eingespeist wird, mit dem kontinuierlich der zu messende Abstand bestimmt wird;
- d) Bestimmen des zu messenden Abstandes zwischen dem von der Koppelsonde definierten Einspeisepunkt und dem vorbestimmten Teil der Leitungsstruktur durch eine Laufzeitmessung des Sendesignals."

Die Ansprüche 2 bis 15 und 17 bis 22 sind abhängige Ansprüche.

VI. Die Argumente der Beschwerdeführerin lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Anspruch 1 des nun vorgelegten Anspruchssatzes unterscheidet sich vom Anspruch 1 aus der Zurückweisungsentscheidung dadurch, dass dieser das Merkmal "dass die Koppelsonde planar ist" nicht mehr enthält. Dieses Merkmal war in der ursprünglich eingereichten Anmeldung auch nicht beansprucht worden und war lediglich während des Prüfungsverfahrens zur weiteren Abgrenzung zum Stand der Technik in den unabhängigen Anspruch aufgenommen worden. Obwohl dieses

Merkmal einen weiteren Vorteil des Anmeldegegenstandes darstellt, ist es nicht unbedingt erfindungswesentlich, da es auch aus den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen ersichtlich ist, dass die von der Koppelsonde vorgenommene Laufzeitmessung zur Abstandsbestimmung nicht unbedingt eine planare Koppelsonde benötigt.

Die Prüfungsabteilung argumentierte in ihrer Zurückweisungsentscheidung fehlerhafterweise, ausgehend von der Druckschrift D3 unter Bezugnahme auf Figur 1, dass diese Druckschrift eine Abstandsmeßvorrichtung mit einer Sensoreinrichtung offenbart. Dem ist entgegenzuhalten, dass keine Abstandsmeßvorrichtung offenbart ist, sondern eine Anordnung zur Bestimmung des oberen Totpunktes von Verbrennungsmotorkolben (siehe beispielsweise: Titel der Offenlegungsschrift D3). Zur Bestimmung des oberen Totpunktes wird entsprechend der Seite 5, 2. Absatz, ein in Amplitude und Frequenz sehr komplex verändertes Signal verwendet, welches von einem sich bewegenden Kolben in einem Zylinder reflektiert wird. Die Bestimmung des Totpunktes erfolgt hierbei unter Berücksichtigung des Dopplereffektes. Diesen Effekt macht sich die Vorrichtung gemäß D3 dadurch zu nutze, dass um exakt den Totpunkt der Verbrennungsmotorkolben zu bestimmen, der Vorzeichenwechsel in der Frequenzverschiebung bestimmt wird. Ferner ist hervorzuheben, dass aufgrund der Lehre der D3 die Messung eines Abstandes mit dieser Vorrichtung gar nicht möglich ist, und zwar wegen der vorgeschlagenen baulichen Größen bzw. der verwendeten Signalfrequenz von 60 Ghz: bei dieser Frequenz als Cut-off Frequenz müsste der Verbrennungsraum, sollte dieser als Hohlleiterstruktur im Sinne des

Anmeldegegenstandes angesehen werden können, einen Durchmesser von 2,9 mm aufweisen um eine eindeutige Entfernungsmessung zu ermöglichen. Dies ist bei der in dieser Druckschrift angegebenen Verwendung, nämlich bei Verbrennungsmotorkolben, sicherlich nicht der Fall. Der Gegenstand des Anspruchs 1 und das Verfahren nach Anspruch 16 unterscheiden sich weiter von der Vorrichtung aus D3 darin, dass bei dieser Anlage das eingestrahlte Signal kein frequenzmoduliertes Hochfrequenzdauersignal ist, sondern ein eine feste Frequenz hat (61,25 GHz), und dass nicht "kontinuierlich" der zu messende Abstand bestimmt wird: bei der Vorrichtung nach D3 wird zwar "kontinuierlich" das reflektierte Signal überwacht, allerdings nur zur Bestimmung des Vorzeichenwechsels, und ein Abstand wird überhaupt nicht bestimmt. Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die D3 nicht geeignet ist, als nächstkommender Stand der Technik angesehen zu werden, da keine Abstandsmessvorrichtung gemäß Anmeldegegenstand offenbart wird.

Die Druckschrift D1 bildet den nächstkommenden Stand der Technik. In dieser Druckschrift wird eine Abstandsbestimmung eines Kolbens als Leitungsstruktur beschrieben, allerdings nur an diskreten Punkten. Gemäß der Lehre der D1 erfolgt diese Abstandsbestimmung nach dem Resonanzprinzip. Der Zylinderraum mit einer festen Kolbenstellung erfüllt bei einer bestimmten Frequenz die Resonanzbedingungen. Diese Resonanzfrequenz wird für eine feste Kolbenstellung bestimmt und die Kolbenposition wird indirekt durch Kenntnisse der physikalischen Parameter, wie z. B. Zylinderdurchmesser, berechnet. Somit gilt die Resonanzbedingung für eine feste Frequenz immer nur für eine diskrete Position des

Kolbens. Dieses Verfahren gemäß D1 hat zwei entscheidende Nachteile:

1) Ist der Sensor sehr weit vom Kolben entfernt, dann ist die Resonanzfrequenz sehr niedrig. Damit sich eine elektromagnetische Welle im Zylinder überhaupt ausbreiten kann, darf sie in der Frequenz nicht unterhalb der Cut-off Frequenz des Zylinders liegen.

Dies ist jedoch bei größeren Kolbenentfernungen vom Sensor in der Regel der Fall, so dass diskrete Kolbenpositionen in großen Entfernungen vom Sensor gar nicht bestimmt werden können. Außerdem brauchen niedrigere Frequenzen einen großen Zylinderdurchmesser.

2) Ist der Kolben sehr nahe beim Sensor, dann ist die Resonanzfrequenz sehr hoch. Der Resonanzraum wirkt dann nicht mehr als entsprechende HF-Leitungsstruktur, sondern als Freiraum. Es treten höhere Moden und Mehrwegreflektionen auf. Eine monomodige Ausbreitung und somit genaue Bestimmung der Resonanz ist damit nicht mehr möglich.

Gerade die beiden interessanten Bereiche an den Enden der Zylinder funktionieren daher überhaupt nicht. Eine kontinuierliche Abstandsbestimmung sowohl räumlich als auch zeitlich gesehen ist der Druckschrift D1 nicht entnehmbar bzw. aus dem gesamten aufgefundenen Stand der Technik nicht offenbart. Was die von der Prüfungsabteilung genannte Druckschrift D4 betrifft, würde der Fachmann, falls er sich die Aufgabe stellen würde, eine kontinuierliche Abstandsbestimmung unter Hinzunahme der Resonanzfrequenz-Methode durchzuführen, diese Druckschrift deshalb nicht in Betracht ziehen, da in der D4 weder beschrieben ist, dass eine kontinuierliche Abstandsbestimmung im Resonanzfall zu tätigen ist, noch eine Abstandsbestimmung als solche dargelegt ist. Somit kann kein Hinweis gegeben werden,

dass für eine kontinuierliche Abstandsbestimmung eine Laufzeitmessung heranzuziehen ist.

Entscheidungsgründe

1. *Zulässigkeit*

Die Beschwerde ist zulässig.

2. *Änderungen*

- 2.1 Anspruch 1 enthält nicht länger das Merkmal "dass die Koppelsonde planar ist". Die Beschwerdeführerin hat dazu ausgeführt, dass dieses Merkmal in den ursprünglich eingereichten Ansprüchen nicht definiert war und dass das Merkmal nicht erfindungswesentlich ist. Tatsächlich wird dieses Merkmal in Zusammenhang mit der Beschreibung der Abstandsbestimmung mittels Laufzeitmessung auf den Seiten 11 und 12 gar nicht aufgeführt. Außerdem deutet nichts darauf, dass dies ein wesentliches Merkmal sein sollte. Da dieses Merkmal auch ursprünglich nicht beansprucht worden war, ist dessen Weglassen aus dem unabhängigen Anspruch nach den Artikeln 84 oder 123 (2) EPÜ nicht zu beanstanden.

3. *Patentierbarkeit*

3.1 *Druckschrift D1*

Die Druckschrift D1 offenbart eine Abstandsmeßvorrichtung mit einer Sensoreinrichtung (Figur 1), einer Auswerteelektronik und einer Koppelsonde (Figur 2, Antenne 210) zur Einspeisung eines

Sendesignals in einer Leitungsstruktur (Hohlraum 208). Durch Frequenzabstimmung des eingespeisten RF-Signals wird die Resonanz des Hohlraums und damit die Länge des Zylinderkolbens gemessen. Dieses Signal ist kein frequenzmoduliertes Dauerstrichsignal, und es wird nicht die Laufzeit des Sendesignals sondern die Resonanz gemessen. Da für jede Kolbenstellung die Resonanzfrequenz diskret ist, kann dessen Länge und damit der Abstand nicht kontinuierlich bestimmt werden.

3.2 *Druckschrift D3*

Diese Druckschrift offenbart eine Anordnung zur Bestimmung des oberen Totpunktes in einem Verbrennungsmotorkolben. Die D3 offenbart nicht eine Abstandsmeßvorrichtung.

3.3 *Druckschrift D4*

Diese Druckschrift umfasst einen Auszug aus einem Lehrbuch. Sie war von der Prüfungsabteilung in das Prüfungsverfahren eingeführt worden, um zu belegen, dass das Prinzip der FMCW-Laufzeitmessung "bereits seit 1920 - 1930 bekannt" sei und "daher zum Routinewissen des Fachmanns" gehöre.

3.4 Da keine dieser Druckschriften eine Abstandsmeßvorrichtung mit sämtlichen Merkmalen des Anspruchs 1 oder die Verfahrensschritte aus Anspruch 16 offenbart, ist der Gegenstand dieser Ansprüche neu (Art. 52 (1) und 54 EPÜ). Während des Prüfungsverfahrens war die Neuheit auch nicht angezweifelt worden.

4. *Erfinderische Tätigkeit*

4.1 In der Zurückweisungsentscheidung vom 25. Oktober 2004 war die Prüfungsabteilung bei ihrer Analyse der erfinderischen Tätigkeit von der Druckschrift D3 ausgegangen und hat damit implizit die Auffassung vertreten, dass diese Druckschrift den nächstliegenden Stand der Technik bildet. Dies ist insofern überraschend, als die Prüfungsabteilung (in der gleichen personellen Zusammensetzung) bei der erstmaligen Zurückweisung in der Entscheidung vom 29. Januar 2003 noch von der Druckschrift D1 als nächstliegendem Stand der Technik ausgegangen war. In dieser früheren Entscheidung war die Druckschrift D3 lediglich zitiert worden als Beleg, dass eine planare Koppelsonde bekannt war.

4.2 Wie in Punkt 3.2 erwähnt, ist die der Druckschrift D3 zugrunde liegende Aufgabe die Bestimmung des oberen Totpunktes von Verbrennungsmotorkolben: dabei ist keine Abstandsmessung, sondern die Messung eines Zeitpunktes (nämlich: des Zündzeitpunktes, siehe Seite 3, Zeile 12) beabsichtigt. Die Vorrichtung aus dieser Druckschrift ist keineswegs auf einen ähnlichen Zweck oder eine ähnliche Wirkung wie bei der Erfindung gerichtet, da diese Anordnung sich nicht für die Messung eines Abstandes eignen und daher von einem Fachmann nicht dazu in Betracht gezogen werden würde.

Damit scheidet diese Druckschrift als nächstliegender Stand der Technik aus, so dass die weiteren Überlegungen in der Entscheidung die auf der Offenbarung der D3 basieren hinfällig sind.

- 4.3 Vielmehr ist von der Lehre der Druckschrift D1 als nächstliegendem Stand der Technik auszugehen. Diese Druckschrift offenbart eine Abstandsmeßvorrichtung mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe Punkt 3.1). Wie in diesem Punkt ausgeführt, entspricht beim Meßverfahren aus D1 jede Position eines Kolben einer bestimmten Resonanzfrequenz, und muss bei Änderung dieser Position eine neue Messung ausgeführt werden. Diese Abstandsbestimmung erfolgt durch Bestimmung der Resonanzfrequenz und nicht durch eine Laufzeitmessung.
- 4.4 Es erscheint nicht naheliegend, weshalb der Fachmann die Meßanordnung und das Meßverfahren aus der D1 abändern würde, wie dies in den Ansprüchen 1 und 16 definiert ist, da diese Verfahren auf ganz unterschiedlichen Meßprinzipien basieren und nicht kombinierbar erscheinen. Der Fachmann müsste sich deshalb ein komplett neues Meßverfahren überlegen. Durch die vorliegenden Druckschriften ist ein solches Verfahren nicht nahegelegt. Insbesondere die Druckschriften D1 und D3 geben diesbezüglich keine Information; aus dem Auszug des Lehrbuchs D4 vermag zwar das Grundprinzip des FM-CW Verfahrens bekannt sein, eine technische Anordnung für die Abstandsmessung in einer Leitungsstruktur wird hier jedoch nicht offenbart. Außerdem hatte die Prüfungsabteilung schon darauf hingewiesen, dass dieses Prinzip seit 1920 oder 1930 bekannt war, also über 60 Jahren vor dem Prioritätsdatum der vorliegenden Patentanmeldung, was eher auf das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit hindeutet.
- 4.5 Nach Auffassung der Kammer weist der Gegenstand der Ansprüche 1 und 16 deshalb die erforderliche erfinderische Tätigkeit auf.

- 4.6 Die übrigen Ansprüche sind abhängig von den Ansprüchen 1 und 16 und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse von Art. 52 (1) EPÜ.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die Entscheidung der Prüfungsabteilung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die Prüfungsabteilung zurückverwiesen mit der Anordnung, ein Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 - 22, eingereicht mit Schreiben vom
16. Januar 2006;

Beschreibung: Seiten 1, 2, 2a, 3 - 16, eingereicht mit
Schreiben vom 16. Januar 2006;

Zeichnung: Blätter 1/5 bis 5/5 der veröffentlichten
Anmeldung.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

P. Martorana

A. Klein