

Interner Verteilerschlüssel:

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

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 14. Dezember 2006**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1379/04 - 3.5.02

Anmeldenummer: 99810022.6

Veröffentlichungsnummer: 0936741

IPC: H03K 17/95

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Induktiver Näherungsschalter mit einem aus einem Stück bestehenden Gehäuse

Anmelder:

Optosys SA

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit - ja"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 1379/04 - 3.5.02

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.02
vom 14. Dezember 2006

Beschwerdeführer: Optosys SA
route André Piller 50
CH-1762 Givisiez (CH)

Vertreter: AMMANN PATENTWÄLTE AG BERN
Schwarztorstrasse 31
CH-3001 Bern (CH)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 15. Juli 2004 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 99810022.6 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: W. J. L. Wheeler
Mitglieder: M. Rognoni
P. Mühlens

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde der Anmelderin richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung über die Zurückweisung der europäischen Patentanmeldung Nr. 99 810 022.6.
- II. In der angefochtenen Entscheidung stellte die Prüfungsabteilung u. a. fest, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem mit Schreiben vom 2. April 2004 eingereichten Hauptantrag nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Als Stand der Technik wurden folgende Dokumente berücksichtigt:
- D1: DE-A-39 34 593,
D2: US-A-3 292 052,
D3: EP-A-0 492 029,
D4: DE-C-195 16 934.
- III. In einer Mitteilung vom 15. Mai 2006 bezog sich die Kammer zusätzlich auf folgende Dokumente:
- D5: DE-A-41 02 542,
D6: US-A-4 906 926.
- IV. Am 14. Dezember 2006 fand eine mündliche Verhandlung vor der Kammer statt.
- V. Die Beschwerdeführerin beantragte als Hauptantrag, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent auf der Grundlage folgender Ansprüche zu erteilen:

- Ansprüche 1 bis 3, eingereicht mit Schreiben vom 2. April 2004, Ansprüche 4 bis 6, wie ursprünglich eingereicht.

Sie stellte auch zwei Hilfsanträge, die hier nicht angegeben werden müssen.

VI. Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag lautet wie folgt:

" Induktiver Näherungsschalter mit

- einer Spule,
- Mitteln zum Speisen der Spule mit periodischen Sendestromimpulsen,
- Mitteln zum Verarbeiten von Signalen, die induzierten Spannungen entsprechen, die nach dem Ende eines Sendestromimpulses durch den in dem zu erfassenden Körper fließenden abklingenden Strom, der dort vorher infolge der durch die vom Sendestromimpuls induzierten Spannung fließt, in der Spule induziert werden,

welcher Näherungsschalter dadurch gekennzeichnet ist, dass die Spule (12), die Mittel zum Speisen der Spule mit periodischen Sendestromimpulsen und die Mittel zum Verarbeiten von Signalen in einem auf der Seite der aktiven Fläche (24) des Näherungsschalters abgeschlossenen Gehäuse (21) angeordnet sind, welches aus einem Metall besteht, das nicht ferromagnetisch ist und einen relativ hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweist."

Ansprüche 2 bis 6 sind von Anspruch 1 abhängig.

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

Der vorliegenden Anmeldung liege die Aufgabe zu Grunde, den aus dem Dokument D3 bekannten Näherungsschalter so weiterzuentwickeln, dass er für den Einsatz bei mechanischer Beanspruchung der aktiven Fläche, in aggressiven Umgebungen und bei erhöhtem Umgebungsdruck geeignet sei, mit dem aber nach wie vor ein überdurchschnittlich guter Schaltabstand bei der Erfassung von metallischen Körpern erzielbar sei. Gemäß Anspruch 1 des Hauptantrages werde diese Aufgabe durch die Anordnung des o. g. Näherungsschalters in einem Gehäuse gelöst, welches aus einem Metall bestehe, das nicht ferromagnetisch sei und einen relativ hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweise.

Aus dem vorliegenden Stand der Technik (z. B. D5) seien Näherungsschalter mit einem metallischen Gehäuse bekannt. Diese umfassten eine Erregerspule und zwei Sensorspulen, die so miteinander wirkten, dass die Differenzspannung an den Sensorspulen verschwinde, wenn ein metallischer Körper im Erfassungsbereich liege. Der in D3 offenbarte Näherungsschalter stütze sich jedoch auf ein neuartiges Messprinzip zur Erfassung von Körpern. Wie in D3 beschrieben, werde eine Spule mit periodischen Impulsen beaufschlagt, um ein magnetisches Messfeld zu erzeugen, und die Spulenspannung im Intervall zwischen zwei Impulsen ausgewertet. Wenn sich ein metallischer Körper im Messfeld des Näherungsschalters befinde, werde in diesem Körper eine Spannung induziert und somit ein Stromfluss erzeugt, dessen Abklingen nach Ende eines Impulses in der Spule des Näherungsschalters eine zusätzliche Spannung rückinduziere. Dies führe dazu, dass die Spannung an der Spule nach Abklingen des Impulsstromes nicht auf Null gehe, wie dies ohne einen

metallischen Körper der Fall wäre. In D3 sei beschrieben, dass ein metallischer Körper in der Nähe des Näherungsschalters den Amplitudenverlauf der in der Spule erzeugten Spannung verändere, und zwar unabhängig davon, aus welchem Metall der Körper bestehe. Ausgehend von D3 schliesse somit der Fachmann *a priori* aus, dass die o. g. Aufgabe durch Verwendung eines Metallgehäuses zu lösen sei, da dieses die Messung derart stören würde, dass ein metallischer Körper nicht mehr erfasst werden könnte. In der Tat sei für den Fachmann überraschend, dass die Leistungsmerkmale des Messprinzips gemäß D3 durch die Anwesenheit eines geschlossenen Metallgehäuses mit den in Anspruch 1 aufgeführten Eigenschaften kaum beeinträchtigt seien.

Da sich der beanspruchte Näherungsschalter nicht aus einer naheliegenden Kombination eines aus D3 bekannten Näherungsschalters mit einem aus einem der Dokumente D1, D2, D4 bis D6 metallischen Gehäuse ergebe, beruhe der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
- 2.1 Folgendes, in Anspruch 1 der ursprünglich eingereichten Anmeldung aufgeführtes Merkmal:

"die Spule (12), die Mittel zum Speisen der Spule mit einem periodischen Sendestrom und die Mittel zum Verarbeiten von Signalen in einem auf der Seite der

*aktiven Fläche (24) des Näherungsschalters
abgeschlossenen Gehäuse (21) angeordnet sind"*

ist in Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag durch folgenden
Wortlaut ersetzt worden:

*"die Spule (12), die Mittel zum Speisen der Spule mit
periodischen Sendestromimpulsen und die Mittel zum
Verarbeiten von Signalen in einem auf der Seite der
aktiven Fläche (24) des Näherungsschalters
abgeschlossenen Gehäuse (21) angeordnet sind"*
(Unterstreichung hinzugefügt).

- 2.2 Die vorgenommene Änderung des Anspruchswortlauts dient lediglich dazu, den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 in Einklang mit dem Oberbegriff zu bringen. Sie ist somit zulässig im Sinne des Artikels 123 (2) EPÜ.
- 3.1 Die vorliegende Anmeldung befasst sich mit der Aufgabe, einen induktiven Näherungsschalter bereitzustellen, *"der für den Einsatz bei mechanischer Beanspruchung der aktiven Fläche, in aggressiven Umgebungen und bei erhöhtem Umgebungsdruck geeignet ist, mit dem aber nach wie vor ein überdurchschnittlich guter Schaltabstand bei der Erfassung von metallischen Körpern, z. B. aus Aluminium oder Stahl, erzielbar ist."* (Spalte 1, Zeile 52 bis Spalte 2, Zeile 2)
- 3.2 Gemäß Anspruch 1 wird die o. g. Aufgabe dadurch gelöst, dass ein aus D3 bekannter Näherungsschalter in einem aus Metall bestehenden Gehäuse angeordnet ist, wobei das Metall nicht ferromagnetisch ist und einen relativ hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweist.

- 4.1 In der angefochtenen Entscheidung befand die Prüfungsabteilung u. a., dass es bei der Herstellung eines Näherungsschalters gemäß D3 für den Fachmann zwingend sei, die bekannte Schaltung in einem geeigneten Gehäuse unterzubringen. Der Fachmann werde sich daher Kenntnis darüber verschaffen, welche Gehäuse für solche induktiven Näherungsschalter bereits verwendet worden seien. Der Fachmann werde in D1 fündig und für die aus D3 bekannte Schaltung ein wie in D1 vorgeschlagenes Edelstahlgehäuse verwenden. Er gelange somit zum Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem Hauptantrag, ohne einen erfinderischen Schritt vollzogen zu haben. Der aus den Dokumenten D2 und D4 bekannte Stand der Technik gebe ferner keinen Anlass zur Annahme, dass vor dem Prioritätstag der vorliegenden Anmeldung in der Fachwelt ein generelles Vorurteil gegen die Verwendung von Edelstahlgehäusen bei induktiven Näherungsschaltern bestanden habe.
- 4.2 Die Beschwerdeführerin hat zwar nicht bestritten, dass die Anordnung eines induktiven Näherungsschalters in einem metallischen Gehäuse aus dem vorliegenden Stand der Technik bekannt ist. Sie hat aber im wesentlichen geltend gemacht, dass die Auswahl eines metallischen Gehäuses für die Unterbringung eines aus D3 bekannten Näherungsschalters wegen dessen besonderer Funktionsweise für den Fachmann nicht naheliegend gewesen sei. Die Leistung des Erfinders des beanspruchten Näherungsschalters liege daher vor allem in der Erkenntnis, dass die Kombination eines Näherungsschalters gemäß D3 mit einem metallischen Gehäuse, das nicht ferromagnetisch sei und einen relativ hohen Widerstand aufweise, die Herstellung eines

besonders robusten und zuverlässigen Näherungsschalters ermöglichen.

- 5.1 D3 bezieht sich auf einen Näherungsschalter, der alle im Oberbegriff des Anspruchs 1 des Hauptantrages aufgeführten Merkmale aufweist.

Figur 2(a) zeigt die Spannungsimpulse, die durch periodisches Schließen des Schalters SI_1 an der Spule 2 angelegt werden. Der entsprechende, durch die Spule fließende Strom i ist in Figur 2(b) abgebildet.

Unmittelbar nach Öffnung des Schalters SI_1 entsteht an der Spule 2 eine negative Spannung U_i , die während des Abklingens des durch die Spule fließenden Stromes i gegen Null tendiert (Figur 2(c)). Figur 3 zeigt, dass ein beliebiger metallischer Gegenstand in der Nähe der Spule den Spannungsverlauf deutlich beeinflusst und insbesondere einen langsameren Übergang der negativen Spannung zum Null-Wert bewirkt.

Wie in D3 erklärt (Spalte 2, Zeilen 14 bis 27), ist diese Änderung des Spannungsverlaufs darauf zurückzuführen, dass das durch die Spule 2 erzeugte magnetische Feld in einem Metallstück Wirbelströme herbeiführt, die auch nach Abschaltung des Stromes i weiter fließen und somit eine negative Spannung in der Spule induzieren. Ein nach jedem Spannungsimpuls definiertes Zeitfenster T_2 dient dazu, die durch einen metallischen Gegenstand erzeugte Spannung zu erfassen (siehe Figur 5). Übersteigt diese Spannung einen vorgegebenen Referenzwert, so wird auf die Anwesenheit eines Metallstückes in der Nähe der Spule geschlossen.

5.2 Bei der Erklärung der Funktionsweise des bekannten Näherungsschalters geht D3 allgemein von einem metallischen Gegenstand ("*une pièce métallique*") aus. Es wird insbesondere hervorgehoben, dass sich die Spannungsamplitude nach Abklingen des Stromes i wesentlich unterscheidet, wenn sich ein unspezifischer metallischer Gegenstand in der Nähe der Sensorspule befindet (Spalte 2, Zeilen 8 bis 13 und Figur 3).

D3 lehrt daher den Fachmann, dass der offenbarte Näherungsschalter grundsätzlich dafür geeignet ist, zwischen zwei Zuständen, d. h. An- und Abwesenheit eines beliebigen Metallstückes, zu unterscheiden. Angesichts der beschriebenen Funktionsweise würde daher der Fachmann annehmen, dass der nach jedem Spannungsimpuls auftretende Spannungsabfall an der Spule 2 den für die Anwesenheit eines Metalls typischen Verlauf zeigen würde, wenn der aus D3 bekannte Näherungsschalter in einem metallischen Gehäuse angeordnet worden wäre. In der Tat geht aus D3 nicht hervor, ob ein nach der offenbarten Funktionsweise arbeitender Näherungsschalter grundsätzlich zwischen Metallen unterscheiden kann, und insbesondere ob verschiedene Metalle zu messbaren Spannungsunterschieden führen würden.

Ausgehend von D3 würde daher der Fachmann zu dem Schluss kommen, dass ein metallisches Gehäuse die Funktionsweise des bekannten Näherungsschalters derart stören würde, dass ein Näherungsschalter nach D3 für den Betrieb mit einem metallischen Gehäuse als grundsätzlich ungeeignet anzusehen ist.

5.3 Obwohl der durch ein pulsierendes Magnetfeld in einem Metall induzierte Wirbelstrom bekanntlich von der

Leitfähigkeit des Metalls abhängig ist, so dass Metalle unterschiedlicher Leitfähigkeit auch unterschiedliche Spannungen in der Spule eines Näherungsschalters gemäß D3 induzieren dürften, ist es *a priori* nicht ersichtlich, ob solche theoretischen Spannungsunterschiede ausreichen würden, um mit diesem Näherungsschalter Metalle differenziert zu detektieren oder insbesondere einen metallischen Gegenstand hinter der Abschlusswand eines Metallgehäuses erfassen zu können (vgl. veröffentlichte Anmeldung, Figur 1).

- 5.4 Die Kammer ist daher der Auffassung, dass der Fachmann lediglich auf der Basis der in D3 offenbarten Informationen und seiner Fachkenntnisse nicht auf den Gedanken gekommen wäre, den aus D3 bekannten Näherungsschalter mit einem metallischen Gehäuse zu versehen.
- 6.1 Es stellt sich nun die Frage, ob der Fachmann in den anderen vorliegenden Dokumenten zum Stand der Technik Hinweise finden könnte, die ihn dazu anregen würden, den aus D3 bekannten Näherungsschalter in Kombination mit einem Metallgehäuse herzustellen.
- 6.2 Dokument D1 befasst sich mit der Aufgabe, *"einen Sensor zu entwerfen, der bereits im Sensorelement eine auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhende Wandlung zwischen Codierung und Detektionssignal gewährleistet, und der aufgrund eindeutig unterschiedlicher Signalformen zwischen Generator und Detektorsignal eine Überkopplung auf dem Übertragungswege"* vermeidet (Spalte 1, Zeilen 52 bis 58). Der aus D1 bekannte Näherungsschalter ist in einem Edelstahlgehäuse 10 angeordnet und besteht aus einem Transformator, dessen

Primärspule an einen Generator angeschlossen ist, der ein dreieckförmiges Signal liefert (Spalte 1, Zeilen 59 bis 66). Aufgrund des Induktionsgesetzes liegt am Ausgang der Sekundärspule ein Rechtecksignal gleicher Frequenz wie der des Dreiecksignals an. Um eine hohe Empfindlichkeit eines solchen Detektors zu erreichen, besteht die Sekundärspule aus zwei Einzelspulen, die in entgegengesetztem Wicklungssinn gewickelt sind. Die Generatorspule 3 ist zwischen diesen beiden Spulen 1 und 2 angeordnet (Figur 1). Ein zylindrischer Ferritkern koppelt alle drei Spulen miteinander. Im kompensierten Zustand ist die Sekundärspannung null. Sie steigt jedoch an, wenn die magnetische Symmetrie durch Annäherung eines metallischen, vorzugsweise eines ferromagnetischen Materials gestört ist (Spalte 1, Zeile 59 bis Spalte 2, Zeile 11).

Zusammenfassend besteht der induktive Näherungsschalter nach D1 aus einer analogen Schaltung, die kontinuierlich mit einer periodischen Dreiecksspannung gespeist wird. Wesentlich für die korrekte Funktion dieses Näherungsschalters ist die im Ruhezustand vorhandene magnetische Symmetrie, die durch die Nähe eines metallischen Gegenstands gestört wird. Da die magnetische Symmetrie auch in Anwesenheit eines Edelstahlgehäuses erstellt werden kann, wird die Funktionsweise des aus D1 bekannten Näherungsschalters durch die Anordnung der Spulen in einem solchen Gehäuse nicht beeinträchtigt.

- 6.3 D2 betrifft einen nach einem ähnlichen Prinzip arbeitenden Näherungsschalter, der eine Primärspule P2 und zwei symmetrisch angeordnete Sekundärspulen S3 und S4 aufweist. Die entsprechende, in Figur 1 abgebildete

Schaltung ist so ausgelegt, dass die Sekundärspulen entgegengesetzte Spannungsabfälle aufweisen, wenn das von der Primärspule erzeugte magnetische Feld ungestört ist (Spalte 2, Zeilen 18 bis 24). Die Spulen sind in einem zylindrischen Gehäuse aus einem nicht magnetischen Material, z. B. Stahl, angeordnet, welches das durch die Primärspule erzeugte Wechselfeld durchlässt (Spalte 2, Zeilen 28 bis 34).

- 6.4 Gemäß D4 (Spalte 1, Zeilen 3 bis 13) sind *"induktive Näherungsschalter bekannt, die als aktive Fläche ein tiefgezogenes oder spanend bearbeitetes Teil aus Edelstahl verwenden. Dieses Teil wird mit der zylindrischen metallischen Gewindehülse entweder verschweißt oder verklebt. Dabei wird das von herkömmlichen induktiven Näherungsschaltern bekannte Prinzip der Bedämpfung durch ein sich näherndes Objekt beibehalten"*. Die aktive, aus Edelstahl bestehende Fläche bewirkt jedoch eine starke Vorbedämpfung der Spule, die nicht reproduzierbar ist, weil die magnetischen und elektrischen Eigenschaften von Edelstahl stark streuen und in starkem Maße von der Vorbehandlung des Gehäuses abhängen (Spalte 1, Zeilen 14 bis 20).

Dem Dokument D4 liegt die Aufgabe zugrunde, einen Näherungsschalter der bekannten Art zu schaffen, *"der bei Verwendung einer metallischen Stirnfläche eindeutig reproduzierbare Verhältnisse besitzt und der mechanisch robust, chemisch beständig und wasser- wie auch gasdicht sein soll"* (Spalte 1, Zeilen 37 bis 42).

Die in D4 (Spalte 1, Zeilen 43 bis 55 und Spalte 2, Zeilen 13 bis 17) angebotene Lösung besteht darin, eine

spezielle Legierung für die topfförmige Belegung der Stirnfläche zu wählen, die nicht ferromagnetisch und weitgehend temperaturstabil ist und eine definierte und gegenüber anderen Metallen geringe elektrische Leitfähigkeit hat, damit die Vorbedämpfung der Spule bestimmbar und konstant ist. Die starke Vorbedämpfung durch die Belegung und damit das Verhalten des Näherungsschalters wird durch die Geometrie von Spule, Kern und Kappe, die Leitfähigkeit der Kappe, den Abstand zwischen Spule und Kappe sowie die Schwingfrequenz bestimmt (D4, Spalte 2, Zeilen 8 bis 12). Der Näherungsschalter wird so ausgelegt, dass der Oszillator in Ruhestellung gedämpft ist und bei Annäherung eines metallischen Auslöseobjekts an die metallische Belegung der aktiven Fläche entdämpft wird (Spalte 2, Zeilen 58 bis 62).

- 6.5 Dokument D5 (Spalte 1, Zeilen 3 bis 10) betrifft *"einen induktiven Näherungsschalter mit einem Oszillator, der eine Senderspule speist, die ein magnetisches Wechselfeld erzeugt, wobei der Oszillator durch einen in das Wechselfeld eindringenden metallischen Auslöser in seinem Schwingungszustand beeinflusst wird, und mit einer Auswerteschaltung zur Gewinnung eines Schaltsignals aus der Änderung des Schwingungszustandes"*. Gemäß D5 sind verschiedene Verfahren zur Erfassung der Annäherung eines leitfähigen Auslösers bekannt. *"Beim Wirbelstromverfahren werden die durch einen Auslöser in einem magnetischen Wechselfeld hervorgerufenen Wirbelstromverluste ausgewertet. Es wird dabei das Wechselfeld meist von einem Oszillator mit LC - Schwingkreis erzeugt, welcher auf die Wirbelstromverluste mit vermindelter Güte reagiert. Die daraus resultierende Änderung der Schwingungsamplitude*

wird bei Erreichen eines Schaltkriteriums von einer Auswerteschaltung dazu benutzt, einen Lastschalter anzusteuern." (D5, Spalte 1, Zeilen 13 bis 21). Nach D5 (Spalte 1, Zeilen 24 bis 28) erweist sich als nachteilig bei diesem Verfahren, dass unterschiedlich leitende Auslöser zu unterschiedlich großen Wirbelstromverlusten und somit zu unterschiedlichen Ansprechabständen des Näherungsschalters führen.

Dem Dokument D5 (Spalte 2, Zeilen 1 bis 5) liegt die Aufgabe zugrunde, einen induktiven Näherungsschalter zu schaffen, der nur einen gegenüber dem Spulendurchmesser großen, über einen weiten Temperaturbereich konstanten Ansprechabstand aufweist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass im durch einen Oszillator und eine Spule 63 erzeugten magnetischen Wechselfeld zwei Sensorspulen in unmittelbarer Differenzschaltung zur Erfassung der Differenz der in den beiden Sensorspulen induzierten Spannungen angeordnet sind, wobei die Sensorspulen durch ihre räumliche Lage zueinander und durch die jeweiligen Windungszahlen derart ausgebildet sind, dass die Differenzwechselspannung beim gewünschten Ansprechabstand null wird. Die Differenzwechselspannung wird an den Eingang des Oszillatorverstärkers zurückgeführt und die Schaltung so ausgelegt, dass sich der Schwingungszustand des Oszillators bei einer Differenzwechselspannung null sprunghaft ändert (D5, Spalte 2, Zeilen 11 bis 25).

Die Differenz der in den beiden Sensorspulen induzierten Spannungen hängt vom Gradienten des magnetischen Flusses am Ort der Sensorspule ab (D5, Spalte 2, Zeilen 26 bis 35). Beim Eindringen eines leitfähigen Auslösers in das Wechselfeld werden in dem Auslöser geringe Ströme

hervorgerufen, die ihrerseits ein Magnetfeld aufbauen, das dem erzeugenden Wechselfeld entgegengerichtet ist. Proportional zu der dadurch hervorgerufenen Änderung des Gradienten ändert sich auch die Differenzwechselspannung (D5, Spalte 2, Zeilen 35 bis 41). *"Da bei ausreichend hochfrequenten Wechselfeldern und für Annäherungsabstände eines Auslösers, die groß gegenüber dem Durchmesser der Sendespule sind, die Änderung des Gradienten nahezu unabhängig von der Materialart des Auslösers ist, ist auch die Differenzwechselspannung unabhängig von der Materialart des Auslösers, wodurch der Ansprechabstand des Näherungsschalters in weiten Bereichen nicht mehr von der Leitfähigkeit des Auslösers abhängt"* (Spalte 2, Zeilen 41 bis 50).

Figur 11 betrifft eine druckfeste und explosionsgeschützte Ausführungsform des Näherungsschalters, die ein topfförmiges Metallgehäuse aufweist. Gemäß D5 spielt bei der Auswertung des Ansprechverhaltens des entsprechenden Näherungsschalters die Schwingkreisgüte nur eine untergeordnete Rolle, so dass das Erfassen eines metallischen Auslösers auch durch eine dicke Metallwand hindurch möglich ist (D5, Spalte 6, Zeilen 31 bis 35). In der Tat hängt das Ansprechverhalten des aus D5 bekannten Näherungsschalters im Wesentlichen von der durch Änderungen des Flussgradienten hervorgerufenen Differenzspannung UD (siehe Figur 1) ab. Für den Fachmann ist es aber implizit, dass eine mögliche, durch das Metallgehäuse hervorgerufene Störung des von der Sendespule erzeugten magnetischen Flusses mit Hilfe von einfachen baulichen Maßnahmen beseitigt werden kann, so dass der magnetische Fluss am Ort der Sensorspulen in Abwesenheit eines metallischen Auslösers keinen bzw.

einen konstanten und einfach auszugleichenden Gradienten aufweist.

Die einzige explizite Anforderung, die D5 an das Metallgehäuse stellt, besteht darin, dass das von der Sendespule abgehende, den Boden des Gehäuses durchsetzende Magnetfeld wenig geschwächt wird. Dafür sieht D5 vor, die Wandstärke des Metallgehäuses im Bereich des zum Auslöser hin austretenden Feldes kleiner als die Skintiefe zu halten (D5, Spalte 6, Zeilen 35 bis 42).

6.6 Dokument D6 betrifft einen Näherungsschalter, der auf dem Prinzip beruht, dass ein metallischer Gegenstand die Induktivität der Sensorspule ändert und somit die Ausgangsamplitude eines Schwingkreises reduziert. Auch bei D6 handelt es sich um einen analogen Näherungsschalter, bei dem die Parameter so gewählt werden, dass in Ruhestellung Schwingungen mit einer bestimmten Amplitude erzeugt werden. Bei dem Betrieb mit einem metallischen Gehäuse lehrt D6, ein Metall zu wählen, welches das von der Sendespule erzeugte magnetische Feld im Wesentlichen durchlässt und daher bei der gewählten Betriebsfrequenz durchsichtig ist. Als Metall für das Gehäuse wird Edelstahl empfohlen, da dieses Material aufgrund seines hohen elektrischen Widerstandes bei niedrigen Frequenzen eine große Eindringtiefe aufweist (D6, Spalte 1, Zeile 61 bis Spalte 2, Zeile 11).

6.7 Zusammenfassend betreffen die Dokumente D1, D2, D4, D5 und D6 induktive Näherungsschalter, die jeweils einen in einem metallischen Gehäuse angeordneten Spulenkörper aufweisen. Jeder dieser Näherungsschalter umfasst ferner

einen Oszillator, der zur Erzeugung eines magnetischen Wechselfeldes dient. Eine durch ein sich näherndes metallisches Objekt verursachte Störung des Wechselfeldes bewirkt eine Änderung des Schwingungszustandes des Oszillators, welche zur Erfassung des Objekts dient. Bei diesen Näherungsschaltern handelt es sich somit um analoge Schaltungen, die kontinuierlich ein magnetisches Wechselfeld erzeugen. Aus allen Dokumenten geht ferner hervor, dass die Funktionsweise der entsprechenden Näherungsschalter durch ein metallisches Gehäuse nicht beeinträchtigt wird, solange das gewählte Metall und die Wandstärke des Gehäuses das magnetische Wechselfeld durchlassen.

- 7.1 Im Gegensatz zu den o. g. Dokumenten offenbart D3 eine digitale Schaltung, die abwechselnd mittels einer Spule ein magnetisches Feld erzeugt und die an der Spule von den in einem metallischen Gegenstand entstehenden Wirbelströmen induzierte Spannung auswertet. Wie vorstehend ausgeführt, wird zur Erfassung eines metallischen Objekts in regelmäßigen Abständen geprüft, ob in einem bestimmten Zeitfenster eine negative Spannung zwischen den Spulenden vorhanden ist.

Wegen dieser wesentlichen Unterschiede zwischen den dem Näherungsschalter nach D3 und den anderen bekannten Näherungsschaltern zugrunde liegenden Funktionsweisen ist daher nicht offensichtlich, dass eine in D1, D2 und D4 bis D6 offenbarte Lösung zur Herstellung eines unter rauen Bedingungen einsetzbaren Näherungsschalters auf einen Näherungsschalter gemäß D3 angewandt werden könnte.

- 7.2 Der beanspruchte Näherungsschalter stützt sich somit auf die für den Fachmann überraschende Erkenntnis, dass die Funktionsweise des aus D3 bekannten Näherungsschalters nicht wesentlich gestört wird, wenn das Gehäuse aus einem Metall besteht, das nicht ferromagnetisch ist und einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweist, so dass sich die aus den Dokumenten D1, D2 und D4 bis D6 bekannte Lehre hinsichtlich des Aufbaus eines in aggressiven Umgebungen und bei erhöhtem Umgebungsdruck einsetzbaren Näherungsschalters auf den Näherungsschalter gemäß D3 übertragen lässt.

Die Kammer kommt daher zu dem Schluss, dass es für den Fachmann nicht naheliegend gewesen war, vom bekannten Stand der Technik aus zum beanspruchten Näherungsschalter zu gelangen.

8. Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem Hauptantrag der Beschwerdeführerin beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 beziehen sich auf besondere Ausgestaltungen eines Näherungsschalters gemäß Anspruch 1 und weisen somit eine erfinderische Tätigkeit auf.

Die Kammer hat ferner keine Bedenken, dass die übrigen Anmeldungsunterlagen gemäß dem Hauptantrag der Beschwerdeführerin den Erfordernissen des EPÜ genügen.

9. Dem Antrag der Beschwerdeführerin, ein Patent auf der Basis der als Hauptantrag eingereichten Anmeldungsunterlagen, war somit stattzugeben.

Bei dieser Sachlage erübrigt sich eine Prüfung der Hilfsanträge 1 und 2.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die erste Instanz mit der Anweisung zurückverwiesen, ein Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:
 - Ansprüche 1 bis 3, eingereicht mit Schreiben vom 2. April 2004, Ansprüche 4 bis 6, wie ursprünglich eingereicht;
 - Beschreibung: Seite 1, eingereicht mit Schreiben vom 10. November 2006, Seite 1a, eingereicht mit Schreiben vom 2. April 2004, Seiten 2 bis 5 wie ursprünglich eingereicht;
 - Zeichnungen: Figuren 1 und 2 wie ursprünglich eingereicht.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

U. Bultmann

W. J. L. Wheeler