

BUNDESGERICHTSHOF

IM NAMEN DES VOLKES

X ZR 45/73

URTEIL

Verkündet am
24. Januar 1978
Kriegl,
Justizamtsinspektor
als Urkundsbeamter
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

der Firma I [REDACTED] Gesellschaft für technische Kunststoff-
erzeugnisse mbH, A [REDACTED], gesetzlich vertreten durch
ihre Geschäftsführer Josef G [REDACTED] und Karlheinz K [REDACTED],

Klägerin, Berufungsklägerin
und Anschlußberufungsbeklagten,

- Prozeßbevollmächtigter: Patentanwalt Dipl.-Ing. [REDACTED]
[REDACTED], [REDACTED] -

gegen

den Kaufmann Georg F [REDACTED], R [REDACTED]straße [REDACTED], G [REDACTED],

Beklagten, Berufungsbeklagten
und Anschlußberufungskläger,

- Prozeßbevollmächtigte: Patentanwälte Dipl.-Phys. [REDACTED],
Dipl.-Phys. [REDACTED] und
Dipl.-Ing. [REDACTED], [REDACTED]
[REDACTED]

Der X. Zivilsenat (Patentsenat) des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 24. Januar 1978 durch die Richter Dr. Bruchhausen, Ochmann, Dr. Windisch, Dr. Hesse und Brodeßer

für Recht erkannt:

Unter Zurückweisung der Berufung der Klägerin wird auf die Anschlußberufung des Beklagten das Urteil des 2. Senats (Nichtigkeitssenats II) des Bundespatentgerichts vom 1. März 1973 teilweise abgeändert und wie folgt neu gefaßt:

1. Das Patent Nr. 1 623 991 wird dadurch teilweise für nichtig erklärt, daß Patentanspruch 1 folgende Fassung erhält:

"Füllstandsgrenzwert-Alarmmelder, insbesondere zur Überwachung der Kontrollflüssigkeit eines Leckwarngerätes, mit einer in einen Behälter einsetzbaren Sonde, die einen vom Füllstand abhängigen elektrischen Widerstand aufweist, und einer wechsellspannungsgespeisten elektrischen Schaltungsanordnung, die einen den Sondenwiderstand enthaltenden Spannungsteiler mit einem mit der Steuerelektrode eines Schaltelements verbundenen Abgriff und ein im Arbeitsstromkreis des Schaltelementes angeordnetes Signal- oder Arbeitsgerät umfaßt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schaltungsanordnung als Schaltelement ein Halbleiterelement in Gestalt eines Thyristors enthält und in die vom Abgriff des wechsellspannungsbetriebenen Spannungsteilers zur Steuerelektrode des Thyristors führende Leitung eine Zener-Diode eingeschaltet ist."

2. Die weitergehende Klage wird abgewiesen.
3. Die Klägerin trägt die Kosten des Rechtsstreits.

Von Rechts wegen

- 3 -

Tatbestand

Der Beklagte ist Inhaber des am 27. Juli 1967 angemeldeten Patents 1 623 991. Es betrifft einen "Füllstandsanzeiger mit einer Widerstandssonde". Die Patentansprüche lauten:

1. Füllstandsanzeiger, insbesondere zur Überwachung der Kontrollflüssigkeit eines Leckwarngerätes, mit einer in einen Behälter einsetzbaren Sonde, die einen vom Füllstand abhängigen elektrischen Widerstand aufweist, und einer elektrischen Schaltungsanordnung, die einen den Sondenwiderstand enthaltenden Spannungsteiler mit einem mit der Steuerelektrode eines Halbleiterelementes verbundenen Abgriff und ein im Arbeitsstromkreis des Halbleiterelementes angeordnetes Signal- oder Arbeitsgerät umfaßt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schaltungsanordnung als Halbleiterelement einen Thyristor (5) enthält und in die vom Abgriff (9) des Spannungsteilers (4, 15, 12) zur Steuerelektrode (11) des Thyristors (5) führende Leitung eine Zener-Diode (10) eingeschaltet ist.
2. Füllstandsanzeiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die vom Abgriff (34) zur Steuerelektrode (31) des Thyristors (27) führende Leitung eine weitere Diode (33) eingeschaltet ist.
3. Füllstandsanzeiger nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Relais im Arbeitsstromkreis des Halbleiterelementes, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke der Zweipunktregelung zwei Sonden (24 und 25) verschiedener Länge vorgesehen und mit Hilfe eines vom Relais (29) gesteuerten Kontaktes (35) parallel geschaltet sind.
4. Füllstandsanzeiger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sondenwiderstände



zwischen der Steuerelektrode (31) und der Anodenspannung liegen und durch einen Arbeitskontakt (35) des Relais (29) miteinander verbunden sind.

5. Füllstandsanzeiger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sondenwiderstände zwischen der Steuerelektrode (31) und der Kathodenspannung liegen und durch einen Ruhekontakt (35') des Relais (20) miteinander verbunden sind.

Die Klägerin hält die Lehre des Streitpatents im Hinblick auf den Stand der Technik für nicht schutzfähig. Sie hat beantragt,

das Patent für nichtig zu erklären.

Der Beklagte hat beantragt,

die Klage abzuweisen,

und vorsorglich Hilfsanträge gestellt.

Das Bundespatentgericht hat das Streitpatent dadurch teilweise für nichtig erklärt, daß es die Ansprüche 1 und 2 durch den Anspruch 1 in der Fassung nach dem zweiten Hilfsantrag ersetzt hat, wonach eine Schaltungsanordnung geschützt ist, bei welcher der Spannungsteiler (22, 23; 22', 23') "wechselspannungsgespeist" und in die vom Abgriff des Spannungsteilers zur Steuerelektrode des Thyristors führende Leitung zusätzlich eine "Diode (33)" eingeschaltet ist.

Dagegen richtet sich die Berufung der Klägerin mit dem Antrag,

unter Abänderung des angefochtenen Urteils das Streitpatent in vollem Umfange für nichtig zu erklären.

Der Beklagte beantragt,
die Berufung zurückzuweisen,
und im Wege der Anschlußberufung,
unter Abweisung der weitergehenden Klage
1. dem Anspruch 1 die im erkennenden Teil dieses
Urteils bezeichnete Fassung zu geben,
2. hilfsweise,
das Patent mit einem Hauptanspruch aufrecht-
zuerhalten, bei dem gegenüber der erteilten
Fassung im kennzeichnenden Teil das Wort
"wechselspannungsgespeiste" vor "Schaltungs-
anordnung" eingefügt ist und am Ende des kenn-
zeichnenden Teils die Worte "wobei die Anode
der Zener-Diode (10) mit der Steuerelektrode
(11) des Thyristors (5) verbunden ist" angefügt
sind.

Die Klägerin beantragt,
die Anschlußberufung zurückzuweisen.

Als gerichtlicher Sachverständiger hat Professor
Dr. Heinz K [REDACTED] von der Universität K [REDACTED] ein
schriftliches Gutachten erstattet und dieses in der münd-
lichen Verhandlung erläutert und ergänzt.

Entscheidungsgründe

Die Berufung der Klägerin ist nicht begründet. Die An-
schlußberufung führt zur Aufrechterhaltung des Streitpatents
im Umfange des Hauptantrages des Beklagten.

I. 1. Das Streitpatent betrifft nach seiner einleitenden Beschreibung einen Füllstandsanzeiger (genauer: Füllstandsgrenzwert-Alarmmelder), insbesondere zur Überwachung der Kontrollflüssigkeit eines Leckwarngerätes, mit einer in einen Behälter einsetzbaren Sonde, die einen vom Füllstand abhängigen elektrischen Widerstand aufweist, und einer elektrischen Schaltungsanordnung, die einen den Sondenwiderstand enthaltenden Spannungsteiler mit einem mit der Steuerelektrode eines Halbleiterelementes verbundenen Abgriff und ein im Arbeitsstromkreis des Halbleiterelementes angeordnetes Signal- oder Arbeitsgerät umfaßt (Sp. 1 Z. 1-11).

2. Nach den Angaben der Streitpatentschrift war ein Grenzwertgeber bekannt, bei welchem der Abgriff am Spannungsteiler mit der Basis eines Transistors verbunden und im Kollektorkreis des Transistors als Arbeitsgerät ein Relais angeordnet ist. Auch wenn - so ist in der Patentschrift dargelegt - ein Siliciumtransistor mit einer deutlich abgeknickten Eingangskennlinie verwendet werde, die für eindeutige Schaltzustände sorgen solle, habe ein solcher Transistor einen von der Basisspannung abhängigen Kollektorstrom, so daß Übergangsbereiche entstünden, in denen es nicht nur von der Basisspannung, sondern auch von anderen Einflüssen abhängige, ob das Relais anziehe oder abfalle. Diese Mängel seien nur dann ohne Bedeutung, wenn mit einem sprunghaften Wechsel der Steuerspannung an der Basis zu rechnen sei, wie es dann der Fall sei, wenn man die Sonde mit einem Kaltleiter versehe, dessen Widerstand eine sprunghafte Änderung beim Wechsel von Luft zu Flüssigkeit und umgekehrt erfahre, sofern zwischen Luft und Flüssigkeit keine bedeutenden Temperaturunterschiede bestünden. Es könne jedoch auch die Verwendung von Kaltleitern in der bekannten Schaltung problematisch werden, wenn in kalte Behälter

heiße Flüssigkeiten eingefüllt würden, weil dann nur noch geringe Widerstandsänderungen zu erwarten seien, die ein eindeutiges Ansprechen der Schaltanordnung nicht mehr gewährleisten. Es gebe auch Anwendungsfälle, bei denen mit solchen Kaltleitern als Sondenwiderständen nicht gearbeitet werden könne, weil die Kaltleiter wegen der Natur des Füllgutes auf den Füllstand nicht in befriedigender Weise ansprechen. Würden in solchen Fällen oder aus anderen Gründen Sonden verwendet, bei denen der durch das Füllgut selbst bedingte Widerstand zwischen zwei Elektroden den Sondenwiderstand bilde, so finde mit der Änderung des Füllstandes eine mehr oder weniger stetige Änderung des Sondenwiderstandes statt, und es sei in dem Grenzbereich, in dem das Füllgut die Elektroden gerade berühre oder nicht, kein so sprunghafter Wechsel des Sondenwiderstandes zu erwarten wie im Normalfalle bei einem Kaltleiter. In allen diesen Fällen sei der bekannte Füllstandsanzeiger nicht zuverlässig (Sp. 1 Z. 12 - 54).

Es seien auch schon Vorrichtungen dieser Art bekannt geworden - so wird in der Patentschrift weiter ausgeführt -, bei denen die vom Sondenwiderstand abgeleitete Spannung zunächst eine Vorverstärkung erfahre und dann speziellen Triggerschaltungen zugeführt werde; selbst solche einen relativ hohen Schaltungsaufwand erfordernden Schaltungsanordnungen hätten jedoch nur einen relativ schlecht definierten Einsatzpunkt (Sp. 1 Z. 57 - 64).

3. Dem Streitpatent liegt nach der Patentschrift die Aufgabe zu Grunde, mit geringem Schaltungsaufwand einen Grenzwertgeber zu schaffen, dessen Alarmgabe zuverlässiger ist als bei den bekannten Vorrichtungen.

4. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Patentschrift eine Schaltungsanordnung vor, bei der eine im Behälter angebrachte Sonde einen vom Füllstand abhängigen Widerstand aufweist und Bestandteil eines Spannungsteilers ist, dessen Abgriff über eine Zener-Diode mit der Steuerelektrode eines Thyristors verbunden ist, und bei welcher das Signal- oder Arbeitsgerät im Arbeitsstromkreis des Thyristors liegt.

5. Der Beklagte hat den Anspruch 1 in der Berufungsverhandlung nur noch in einer Fassung verteidigt, nach welcher die gesamte Schaltungsanordnung mit Wechselspannung betrieben wird. Hierin liegt - entgegen der Auffassung der Klägerin - eine zulässige Beschränkung. Für sämtliche Ausführungsbeispiele ist nämlich in der Patentschrift ausdrücklich hervorgehoben, daß das Gerät mit Hilfe eines Transformators vom Lichtnetz - also mit Wechselstrom - gespeist wird (vgl. Sp. 2 Z. 68 und Sp. 4 Z. 9/10). Nach ständiger Rechtsprechung des Senats ist es zulässig, sich zur Verteidigung im Nichtigkeitsverfahren auf ein zur Erfindung gehöriges Ausführungsbeispiel zurückzuziehen (BGHZ 21, 8, 10 ff - Spritzgußmaschine I -; BGH GRUR 1967, 241, 243/244 - Mehrschichtplatte -; 1967, 585, 586 - Faltenrohre).

6. Der Füllstandsgrenzwert-Alarmmelder besteht nach Anspruch 1 in der von dem Beklagten verteidigten Fassung aus

(1) einer Sonde, die

(a) in einen Behälter einsetzbar ist und

(b) einen vom Füllstand abhängigen elektrischen Widerstand aufweist

und

(2) einer wechsellspannungsgespeisten Schaltungsanordnung mit

- (a) einem wechselspannungsbetriebenen Spannungsteiler, der den Sondenwiderstand enthält,
- (b) einem Thyristor, dessen Steuerelektrode mit dem Abgriff des Spannungsteilers verbunden ist,
- (c) einer Zener-Diode, die in die vom Abgriff des Spannungsteilers zur Steuerelektrode des Thyristors führende Leitung eingeschaltet ist und
- (d) einem Signal- oder Arbeitsgerät, das im Arbeitsstromkreis des Thyristors liegt.

II. Der Gegenstand des Streitpatents war im Anmeldezeitpunkt (27. Juli 1967) neu im Sinne des § 2 Abs. 1 PatG. Das ist zwischen den Parteien nicht streitig und bedarf deshalb keiner näheren Erörterung.

III. Die Lehre des Streitpatents hat einen technischen Fortschritt gebracht. Das zieht die Klägerin nicht in Zweifel.

Für den Fortschrittsvergleich können aus den entgegengesetzten Druckschriften nur solche Schaltungen herangezogen werden, die sich auf die Überwachung des Füllstandes von Flüssigkeiten beziehen. Es handelt sich hierbei um die Druckschriften "S[REDACTED]-Bauteile-Informationen 4-66", "Elektronik-Schaltungen" von B[REDACTED], "Einbauvorschrift für Leckwarngerät IP/LW 1A" der Firma I[REDACTED] GmbH und den Prospekt "Niveauregulierung und Überwachung mit GR 16" der Firma C[REDACTED]. Zwar ist hinsichtlich der Einbauvorschrift der Firma Induplast zwischen den Parteien streitig, wann diese Unterlage veröffentlicht worden ist. Diese Frage kann jedoch dahinstehen; denn diese Druckschrift würde, auch

wenn sie vorveröffentlicht wäre, den technischen Fortschritt und auch die Erfindungshöhe der Lehre des Streitpatents nicht in Frage stellen.

1. In der "S[REDACTED]-Bauteile-Information 4-66" ist in Bild 4 eine gleichstromgespeiste Schaltung für ein Leckwarngerät dargestellt, bei welcher eine Kaltleitersonde Verwendung findet. Diese ist Bestandteil eines Spannungsteilers, von welchem die Eingangsspannung eines Transistors abgeführt wird. Der Spannungsteiler ist so ausgelegt, daß der Transistor nur durchschaltet und ein im Kollektorkreis liegendes Relais anziehen läßt, wenn der Kaltleiter in Flüssigkeit eingetaucht ist. Das Relais seinerseits betätigt eine in einem Wechselstromkreis liegende Kontrollampe oder andere Warngerber.

Die Schaltung entspricht dem Stande der Technik, wie er in der Streitpatentschrift einleitend dargestellt ist. Für schwierige Anwendungsfälle, bei denen an der Sonde nur geringe Widerstandsänderungen auftreten, ist diese Schaltung ungeeignet, da der Alarm nicht mit ausreichender Sicherheit ausgelöst wird. Hingegen führt die Lehre des Streitpatents durch die Verwendung eines Thyristors mit einer vorgeschalteten Zener-Diode zu einem wesentlich besser definierten Schaltpunkt und hat darüber hinaus den Vorteil, daß die Schaltentscheidung ohne nennenswerte Verlustleistung im elektronischen Bauteil fällt, während bei der bekannten Schaltung ein Relais erforderlich ist, welchem die Betätigung der Kontrollampe überlassen ist.

2. Die Veröffentlichung "Elektronik-Schaltungen" von Bergtold zeigt in den Bildern 6.04 und 6.05 (Seiten 143/144) Maximal-Minimal-Schaltungen zum Halten eines Flüssigkeits-

standes zwischen zwei vorgegebenen Grenzen. Als Sonden dienen drei in verschiedener Höhe angebrachte Stabelektroden. Die mit Wechselspannung gespeisten Schaltungen sind so ausgelegt, daß eine ausreichende Starter-Kathoden-Spannung zum Zünden eines Thyratrons erst zur Verfügung steht, wenn nur noch eine Elektrode (Bild 6.04) oder alle drei Elektroden (Bild 6.05) sich in Flüssigkeit befinden. Im Arbeitsstromkreis des Thyratrons liegt ein Relais, welches bei gezündeter Röhre anzieht und ein Ansteigen (Bild 6.04) oder Absenken (Bild 6.05) der Flüssigkeit veranlaßt.

Gegenüber dieser vorbekannten Schaltung bietet die Lehre des Streitpatents den wesentlichen Vorteil erhöhter Betriebssicherheit, weil ein Thyristor unempfindlicher ist und eine längere Lebensdauer besitzt als ein Thyratron. Außerdem wird durch den Einsatz eines Thyristors anstelle einer Röhre die Schaltzeit verkürzt, die Verlustleistung gering gehalten und der Raumbedarf für die gesamte Schaltung herabgesetzt. Zwar hat der Thyristor als Schaltelement auch Nachteile; denn der Schaltpunkt unterliegt nicht unerheblichen Fertigungstoleranzen und ist zudem temperaturabhängig. Diese Nachteile werden jedoch bei der Schaltung nach der Lehre des Streitpatents weitgehend dadurch beseitigt, daß der Steuerelektrode des Thyristors eine Zener-Diode vorgeschaltet ist.

Im übrigen arbeitet auch diese vorbekannte Schaltung mit einem Relais im Arbeitsstromkreis der Röhre, während bei der Schaltung nach Anspruch 1 des Streitpatents die Signal- oder Arbeitsgeräte in vorteilhafter Weise unmittelbar im Arbeitsstromkreis des Thyristors angeordnet sind.

3. Die "Einbauvorschrift für Leckwarngerät IP/LW 1A" der Firma I [REDACTED] GmbH beschreibt eine Schaltung mit

zwei Elektroden, einem Transistor und einem Relais. Wenn die Elektroden aus der Kontrollflüssigkeit austauschen, wird der Transistor geschaltet, das Relais zieht an und betätigt die Kontrollgeräte. Die Schaltung ist an das Lichtnetz angeschlossen, der Strom wird jedoch für die Sonde herabtransformiert und für den Transistor gleichgerichtet.

Auch diese Schaltung geht über den in der Streitpatentschrift beschriebenen Stand der Technik nicht hinaus. Die Schaltung des Streitpatents führt demgegenüber zu einer wesentlich verbesserten Schaltgenauigkeit und zu einer Verringerung des technischen Aufwandes, da weder Relais noch Gleichrichter erforderlich sind.

4. Der Prospekt der Firma C [REDACTED] "Niveauregulierung und Überwachung mit GR 16" zeigt Schaltungen zur Überwachung und Regelung eines Füllstandes. Der Widerstand zwischen zwei Metallelektroden ist Bestandteil eines Spannungsteilers, von welchem ein Wechselspannungssignal zur Zündung einer Kaltkathodenröhre abgegriffen wird. Im Arbeitsstromkreis der Röhre liegt ein Relais, welches die Kontrollgeräte betätigt. Die Schaltungen sind mit Wechselstrom gespeist.

Der wesentliche Vorteil der Lehre des Streitpatents gegenüber diesen vorbekannten Schaltungen besteht wiederum in der Verwendung eines Thyristors mit vorgeschalteter Zener-Diode anstelle einer Kaltkathodenröhre. Darüber hinaus ist auch bei diesen Schaltungen nachteilig, daß die Kontrollgeräte über ein Relais betätigt werden und nicht unmittelbar im Arbeitsstromkreis der Röhre liegen.

IV. Die Lehre des Streitpatents beruht auch auf einer erfinderischen Leistung.

Um zu der Lehre des Streitpatents zu gelangen, waren Überlegungen erforderlich, die zumindest in ihrer Gesamtheit das Können eines Durchschnittsfachmanns überstiegen.

Der gerichtliche Sachverständige hat zu Recht darauf hingewiesen, daß schon die Aufgabenstellung, wenn sie auch für sich nicht erfinderisch war, so doch nicht ohne weiteres auf der Hand lag. Die Mängel, um deren Beseitigung es dem Erfinder ging, beruhen im wesentlichen darauf, daß die Füllstandssonden unter bestimmten Umständen bei einer Änderung des sie umgebenden Mediums kein ausreichendes Signal liefern. Die nächstliegende Maßnahme für den Fachmann auf diesem Gebiet wäre deshalb gewesen, die Sonden so zu verbessern, daß ihre Wirkung auch bei Störeinflüssen (z.B. Ablagerungen) nicht beeinträchtigt wird, oder dafür Sorge zu tragen, daß solche Störungen an den Sonden überhaupt nicht auftreten können. Demgegenüber bedurfte die zur Aufgabe des Streitpatents führende Überlegung, diese Störungen an den Sonden in Kauf zu nehmen, aber ihre negative Wirkung durch eine einen geringen Aufwand erfordernde andere Auslegung der elektrischen Schaltung wieder zu beseitigen, besonderer Erfahrung auf diesem technischen Gebiet.

Für die vom Erfinder zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagene Schaltung gab der Stand der Technik keine Anregung. Die zur Prüfung des technischen Fortschritts herangezogenen Druckschriften zeigen Grenzwertgeber, bei denen durch eine Widerstandsänderung an der Fühlersonde entweder eine Transistor oder eine Schaltröhre betätigt wird, um so über ein Relais ein Signal auszulösen. Hinweise, wie diese Schaltungen verbessert werden könnten, um auch in schwierigen Anwendungsfällen, insbesondere bei nur kleinen Widerstandsänderungen an der Sonde, ein eindeutiges Schaltverhalten zu erzielen, waren diesen Druckschriften nicht zu

entnehmen. Zwar konnte der Fachmann auf den Gedanken kommen, in einer dieser Schaltungen den Transistor oder die Röhre durch einen Thyristor zu ersetzen und das Signalgerät unter Wegfall des Relais unmittelbar im Arbeitsstromkreis des Thyristors anzuordnen. Eine größere Zuverlässigkeit der Schaltung konnte er von einer solchen Maßnahme jedoch nicht ohne weiteres erwarten. Er wußte nämlich, daß Thyristoren in ihren Steuerkennlinien erheblichen Fertigungstoleranzen unterliegen, daß nennenswerte Steuerströme aufgebracht werden müssen und daß Temperaturänderungen das Zündverhalten des Thyristors beeinflussen. Dies sind insgesamt Umstände, die dem Ziel der Erfindung, eindeutige Schaltzustände und zuverlässige Alarmgabe zu schaffen, widersprachen und den Fachmann verleiteten, es bei der Verwendung von Schaltröhre oder Transistor zu belassen.

Zwar waren im Stande der Technik auch Schaltungen bekannt, bei denen - wie beim Streitpatent - ein Thyristor mit einer Zener-Diode in der Steuerleitung kombiniert war und mit Wechselspannung beaufschlagt wurde. Diese Schaltungen dienen jedoch anderen Zwecken und stehen zur Aufgabe des Streitpatents in keiner Beziehung:

Das "Silicon Controlled Rectifier Manual" von G. E. [REDACTED] zeigt in Fig. 7.8 (S.110) eine Schaltung für einen Überspannungsschutz im Wechselstrombetrieb, bei welcher in der gemeinsamen Steuerleitung zweier entgegengesetzt geschalteter Thyristoren eine Zener-Diode angeordnet ist. Wenn die Zener-Spannung überschritten wird, wird je nach der Polarität der Spannung einer der Thyristoren gezündet. Die Funktion der Zener-Diode im Zusammenwirken mit den Thyristoren besteht darin, wie ein "Ventil" unerwünschte Wechselspannungsspitzen abzubauen. Die Zener-Diode

bildet dabei eine Schwelle, die erst dann überschritten wird, wenn eine bestimmte Spannungshöhe erreicht ist. Von dieser dem Fachmann geläufigen Wirkung der Zener-Diode wird auch bei der Lehre des Streitpatents Gebrauch gemacht. Nur findet sich in der Vorveröffentlichung kein Hinweis darauf, daß gerade durch diese Anordnung (Zener-Diode im Steuerkreis eines Thyristors) das Schaltverhalten einer mit unterschiedlichen Spannungshöhen arbeitenden Signalanlage in irgendeiner Weise verbessert werden könnte. Zwar ist es auch bei einem Überspannungsschutz erforderlich, daß in gewissem Rahmen die unerwünschten Spannungen zuverlässig abgeleitet werden. Besonders hohe Anforderungen an die Schaltgenauigkeit auch bei nur kleinen Änderungen der Spannungshöhe, wie sie gerade für die Lehre des Streitpatents wesentlich sind, werden jedoch bei dieser vorbekannten Schaltung nicht gestellt. Der Fachmann hatte deshalb keinen Anlaß, gerade in dieser Druckschrift die Lösung für die angestrebte Schaltgenauigkeit eines Grenzwertgebers zu suchen.

Entsprechendes gilt für die in der belgischen Patentschrift 693 123 gezeigte und beschriebene Zündwinkelsteuerung eines Kollektorhauptstrommotors. Zwar findet sich auch dort bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 2 eine Zener-Diode vor der Steuerelektrode eines Thyristors. Ein Zusammenhang dieses Schaltungsteils mit der Lehre des Streitpatents besteht aber schon deshalb nicht, weil bei der Zündwinkelsteuerung ständig ein ausreichend hoher Steuersignalthub zur Verfügung steht und ein genaues Schaltverhalten nicht erwartet wird. Im übrigen wird bei der Zündwinkelsteuerung der Strom im Arbeitskreis des Thyristors stetig gesteuert, während es nach der Lehre des Streitpatents nur darauf ankommt, daß der Thyristor durchschaltet, wenn der

Sondenwiderstand einen bestimmten Wert erreicht hat. Auch diese vorbekannte Schaltung konnte dem Fachmann deshalb keine Anregung bieten, den Thyristor mit einer vorgeschalteten Zener-Diode einzusetzen, um die Schaltgenauigkeit eines Grenzwertalarmgebers zu verbessern.

Die weiteren von der Klägerin genannten Vorveröffentlichungen liegen noch weiter von der Lehre des Streitpatents entfernt als die zuvor behandelten Druckschriften und waren deshalb ebenfalls nicht geeignet, dem Erfinder eine Anregung für die von ihm vorgeschlagene Lösung zu geben.

Der Fachmann konnte auch nicht auf sonstige, auf dem Gebiet der Schaltungstechnik geläufige Überlegungen zurückgreifen, um zu der vorgeschlagenen Verbesserung des Schaltverhaltens von Grenzwertgebern zu gelangen. Zwar war dem Fachmann, wie der gerichtliche Sachverständige zur Überzeugung des Senats erläutert hat, bekannt, daß die im Schaltpunkt eines Schaltelements auftretenden Toleranzen dadurch weitgehend beseitigt werden konnten, daß die Spannung an den Sonden erhöht und mit einer konstanten Bezugsspannung verglichen wurden. Diese Überlegung konnte für den Erfinder aber erst bedeutsam sein, nachdem er sich für den Thyristor als Schaltelement entschieden hatte. Im übrigen führt diese Überlegung nicht notwendig zu einer Lösung nach der Lehre des Streitpatents, weil ein solcher Spannungsvergleich schaltungstechnisch auf verschiedene Weise durchgeführt werden kann.

Die erfinderische Leistung ist nicht darin zu sehen, den Thyristor als Schaltelement gewählt und die Schaltung entsprechend angepaßt zu haben, sondern in der Erkenntnis, durch die Kombination eines Thyristors mit einer Zener-Diode im Wechselstrombetrieb einen Grenzwertalarmgeber zu schaf-

fen, der auch in schwierigen Anwendungsfällen eine große Schaltsicherheit und zuverlässige Alarmgabe gewährleistet. Von besonders großem Vorteil ist es, wie der gerichtliche Sachverständige dargetan hat und dem der Senat folgt, daß nach dem Vorschlag des Streitpatents der Alarm auch bei schwankender Sondenspannung zuverlässig gegeben wird, was auf den Einsatz der Zener-Diode zurückzuführen ist. Die vorgeschlagene Lösung ist durch alle diese Vorteile den vorbekannten Vorrichtungen in ausreichendem Maße überlegen. Der Erfinder des Streitpatents hat dies alles darüber hinaus in überraschender Weise trotz wesentlicher Verringerung des technischen Aufwands verwirklicht. Die Anlage besteht aus wenigen Bauteilen und kann ohne Gleichrichter aus dem Lichtnetz gespeist werden; ein Relais, wie es bei allen bis dahin bekannten Grenzwert- oder Alarmgebern anzutreffen war, ist entbehrlich. Schließlich wird trotz der Einfachheit der Schaltung die Betriebssicherheit gegenüber den bekannten Wechselstromschaltungen erhöht, da der Thyristor unempfindlicher ist und eine längere Lebensdauer besitzt als die im Stande der Technik verwendeten Schalteröhren. Der Erfinder hat die an einen zuverlässigen Grenzwertalarmgeber zu stellenden Anforderungen der Schaltgenauigkeit, Betriebssicherheit und Einfachheit miteinander in Einklang gebracht. Der Senat ist deshalb in Übereinstimmung mit dem gerichtlichen Sachverständigen davon überzeugt, daß die Lehre des Streitpatents auf einer erfinderischen Leistung beruht, so daß das Patent im Umfange des in der Berufung gestellten Hauptantrags des Beklagten Bestand hat.

V. Die Unteransprüche lehren mehr als bloße Selbstverständlichkeiten. Sie sind deshalb ebenfalls aufrechtzuerhalten.

Die Kostenentscheidung beruht auf §§ 42 Abs. 3, 40 Abs. 2 und 36 q Abs. 1 PatG. Die vorgenommene Beschränkung des Anspruchs 1 rechtfertigt keine Kostenbelastung des Beklagten, da nach seiner unwidersprochenen Erklärung der Lehre des Anspruchs 1 für gleichstrombetriebene Anlagen keine wirtschaftliche Bedeutung zukam.

Bruchhausen

Ochmann

Windisch

Hesse

Brodeßer