

BESCHWERDEKAMMERN
DES EUROPÄISCHEN
PATENTAMTS

BOARDS OF APPEAL OF
THE EUROPEAN PATENT
OFFICE

CHAMBRES DE RECOURS
DE L'OFFICE EUROPEEN
DES BREVETS

Interner Verteilerschlüssel:

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

E N T S C H E I D U N G
vom 12. Oktober 1995

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1015/92 - 3.4.1

Anmeldenummer: 86102718.3

Veröffentlichungsnummer: 0235324

IPC: G01R 31/34

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren zur Bestimmung der Erwärmung von elektrischen Betriebsmitteln

Anmelder:

ABB Management AG

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (ja)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 1015/92 - 3.4.1

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.1
vom 12. Oktober 1995

Beschwerdeführer: ABB Management AG
Haselstraße 16
CH-5401 Baden

Vertreter: Seidel, Manfred (bevollmächtigter Angestellter)
ABB Management AG

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 3. Juni 1991, mit
der die europäische Patentanmeldung
Nr. 86 102 718.3 aufgrund des Artikels 97 (1)
EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: G. D. Paterson
Mitglieder: U. G. O. Himmler
Y. J. F. Van Henden

Sachverhalt und Anträge

- I. Die europäische Patentanmeldung Nr. 86 102 718.3 wurde durch die Entscheidung der Prüfungsabteilung zurückgewiesen.
- II. Die Zurückweisung wurde damit begründet, daß dem Gegenstand des gültigen Anspruchs 1 im Hinblick auf die Druckschriften
- (A) = "Regelungstechnik I" von Heinz Unbehauen, Friedr. Vieweg&Sohn Verlag, Braunschweig 1982, Seiten 48 - 52 und
 - (C) = "MICROPROCESSOR-BASED OVERLOAD PROTECTION FOR MOTOR DRIVES" by H. Naitoh and T. Hasegawa (Toshiba Corporation), Tokyo, 1982 IEEE, Seiten 66 - 71
- die aufgrund von Artikel 52(1) und 56 EPÜ erforderliche erfinderische Tätigkeit fehle.
- III. Der Beschwerdeführer hat gegen diese Entscheidung Beschwerde eingelegt. Gleichzeitig mit der Beschwerdebegründung wurde zum Stand der Technik eine weitere Druckschrift
- (D) - **etz** Archiv, bd. 8, 1986, heft 5, Seite 171 -
- genannt als Beweis für ein vom Beschwerdeführer behauptetes Vorurteil der Fachwelt. Diese Druckschrift ist nach dem Anmeldetag veröffentlicht.

Außerdem hat der Beschwerdeführer einen neuen unabhängigen Anspruch 1 eingereicht, der sich vom zurückgewiesenen Anspruch 1 jedoch nur dadurch unterscheidet, daß die einteilige Form gewählt wurde.

IV. Der Beschwerdeführer beantragte,

- den Zurückweisungsbeschuß der Prüfungsabteilung aufzuheben und das nachgesuchte Patent zu erteilen;
- hilfsweise eine mündliche Verhandlung anzuberaumen.

V. Die Beschwerdekammer erließ einen Zwischenbescheid und lud zur mündlichen Verhandlung, die am 12. Oktober 1995 stattfand.

Zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung reichte der Beschwerdeführer mit Schreiben vom 5. Oktober 1995 neue Ansprüche 1 bis 3 ein, die antragsgemäß dem weiteren Verfahren zugrundegelegt wurden.

Ferner lagen dem Verfahren die Seiten 2 mit 4, Zeile 9, der Beschreibung EP-A-0 235 324, wie beantragt, zugrunde.

Der gültige Anspruch 1 unterscheidet sich im wesentlichen von der durch die Prüfungsabteilung zurückgewiesenen Fassung durch folgende zusätzlichen Merkmale:

- es erfolgt eine Speicherung der Temperaturfunktion $T(t-t')$ als eine Folge diskreter digitaler für einen Mikroprozessor zugreifbarer Werte in einem Datenspeicher;
- die Speicherung des zeitlichen Verlaufs $P(t')$ erfolgt ebenfalls als eine Folge diskreter digitaler für den Mikroprozessor zugreifbarer Werte in einem zweiten Datenspeicher.

Der gültige und einzige unabhängige Anspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Bestimmung der Temperatur von zu überwachenden bzw. zu schützenden elektrischen Betriebsmitteln, welches die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

- a) Bestimmung einer Temperaturfunktion $T(t-t')$, wobei diese Temperaturfunktion $T(t-t')$ als charakteristische Impulsantwort des Betriebsmittels auf einen Einheitsimpuls der Verlustleistung vorab ermittelt wurde,
- b) Speicherung dieser Temperaturfunktion $T(t-t')$ als eine Folge diskreter digitaler für einen Mikroprozessor zugreifbaren Werte in einem ersten Datenspeicher,
- c) Ermittlung des zeitlichen Verlaufs $P(t')$ der von mindestens einer Verlustleistungsquelle des Betriebsmittels verursachten Verlustleistung mit Hilfe einer fortlaufenden Messung mindestens einer geeigneten Grösse,
- d) Speicherung dieses zeitlichen Verlaufs $P(t')$ als eine Folge diskreter digitaler für den Mikroprozessor zugreifbaren Werte in einem zweiten Datenspeicher,
- e) Berechnung der Temperatur des Betriebsmittels aufgrund der Beziehung

$$\Delta\theta(t) = \int_{t-t_0}^t P(t') \cdot T(t-t') dt'$$

wobei die gespeicherten Daten mittels des Mikroprozessors verarbeitet werden, dabei ist $\Delta\theta$ (t) die Temperatur im aktuellen Zeitpunkt t und t' die zeitliche Integrationsvariable, durch t_0 wird der Integrationsbereich bestimmt.

VI. Zur Stützung seines Antrags macht der Beschwerdeführer im wesentlichen folgende Argumente geltend:

- Der Stand der Technik gemäß der Druckschrift C beschreibt ein Schutzsystem gemäß einem Modell 1. Ordnung, wohingegen das Verfahren nach Anspruch 1 auch Glieder höherer Ordnung berücksichtigt.
- Die Druckschrift D beweist, daß bis zum Anmeldetag das Vorurteil bestand, daß nur mittels Wärmequellen-netzen Glieder 1. und 2. Ordnung berücksichtigt werden können. Aber auch die Ergebnisse dieser auf Wärmequellennetz-Berechnungen basierenden Modelle zwingen den Hersteller zur Überdimensionierung der Anlagen, da diese Modelle von stationären Zuständen ausgehen und Spitzenbelastungen beim Anfahren oder bei Laständerungen der Anlagen unberücksichtigt lassen.
- Die Impulsantwort des zu schützenden Systems in Verbindung mit einem Faltungsintegral zur Berücksichtigung der nicht stationären Übergangsbereiche in der Schutztechnik anzuwenden, stellt einen völlig neuen Weg dar, der im Stand der Technik keinerlei Vorbild hat. Denn die bekannte Anwendung des Faltungsintegrals in der Regeltechnik läßt sich mit seiner Anwendung in der Schutztechnik nicht vergleichen, da es in der Regeltechnik zur

Überführung eines Systems von einem 1. Zustand in einen 2. Zustand dient, wohingegen in der Schutztechnik keine aktive Einwirkung auf das System erfolgt.

Entscheidungsgründe

1. Offenbarung (Artikel 123(2) EPÜ)

Sämtliche Merkmale des zurückgewiesenen Anspruchs 1 sind im ursprünglichen Anspruch 1 bereits offenbart.

Die ursprüngliche Offenbarung der im gültigen Anspruch 1 neu hinzugekommenen Merkmale ergibt sich aufgrund folgender ursprünglicher Unterlagen:

- das Merkmal einer Speicherung der Temperaturfunktion $T(t-t')$ als Folge diskreter digitaler für einen Mikroprozessor zugreifbarer Werte in einem Datenspeicher basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 6 in Verbindung mit Seite 3, Zeilen 29 bis 33 der ursprünglichen Beschreibung;
- das Merkmal, daß die Speicherung des zeitlichen Verlaufs $P(t')$ als eine Folge diskreter digitaler für den Mikroprozessor zugreifbarer Werte in einem zweiten Datenspeicher erfolgt, basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 3 in Verbindung mit Seite 3, Zeilen 7 und 8 der ursprünglichen Beschreibung.

Nach Auffassung der Kammer genügen somit die zusätzlich in den Anspruch aufgenommenen Merkmale den Erfordernissen des Artikels 123 (2) EPÜ.

2. *Erfinderische Tätigkeit*

Die Neuheit des Anmeldungsgegenstandes gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik steht außer Zweifel. Es ist daher zu untersuchen, ob der Gegenstand des gültigen Anspruchs 1 auf einer für die Erteilung eines Patents erforderlichen erfinderischen Tätigkeit beruht.

- 2.1 Die Druckschrift (C) betrifft das gleiche technische Gebiet wie die vorliegende Anmeldung, nämlich den Schutz elektrischer Vorrichtungen, insbesondere Maschinen, gegen thermische Überlastung mittels Mikroprozessoren. Diese Druckschrift stellt sowohl von der Aufgabenstellung als auch vom Lösungsansatz her (mathematisch-numerische Methode) den nächst kommenden Stand der Technik dar.

Aus der Druckschrift (C) ist bekannt:

Ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur von elektrischen Betriebsmitteln (Maschinen) durch numerische Berechnung einer Gleichung mittels eines Mikroprozessors, wobei die Gleichung einen Zusammenhang zwischen einer zeitlichen Funktion einer Verlustleistung, einer Temperatur und einer Temperatur-Verteilungsfunktion beschreibt; vgl. Gleichungen (1) bis (3) auf den Seiten 67/68.

Diese bekannten Gleichungen beschreiben die thermische Überlastung des Systems aufgrund theoretischer Überlegungen, ohne auf experimentell am System ermittelte Werte zurückzugreifen (nichtrekursives System) und befassen sich insbesondere mit dem Überlastungsschutz in Abhängigkeit vom Motorstrom unter den beiden vereinfachenden Annahmen nur zweier Zeitkonstanten: Einer

ersten Zeitkonstante für laufenden Motor und einer zweiten Zeitkonstante für stehenden Motor; vgl. Seite 67, rechte Spalte, letzter Absatz bis Seite 68, linke Spalte, zweiter Absatz.

Das in der Druckschrift (C) beschriebene Verfahren geht somit von der Gleichung (1) aus, die eine Differentialgleichung 1. Ordnung ist. Ferner stellt in der Druckschrift (C) die Temperaturfunktion eine Verteilungsfunktion dar, die die Ausbreitung eines Temperaturprofils aufgrund eines theoretisch-mathematischen Modells beschreibt, ohne daß experimentell ermittelte Werte des realen Systems eine Rolle spielen würden.

- 2.2 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt vorliegender Anmeldung die objektive Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Schutz elektrischer Betriebsmittel, z. B. elektrischer Maschinen, anzugeben, bei dem auch Glieder höherer Ordnung berücksichtigt werden und bei dem ausgehend von bestimmten experimentell ermittelten Werten des realen Systems eine weitgehend mit der Wirklichkeit übereinstimmende Temperaturverteilungsfunktion erhalten wird. Die Ermittlung einer wirklichkeitsnahen Temperaturverteilungsfunktion ist von Bedeutung für Übergangszustände (Anfahren der Maschinen mit weit höheren Anfahrströmen als im stationären Betrieb) oder Laständerungen der elektrischen Maschinen, wohingegen gemäß der Druckschrift (C) nur die beiden Betriebszustände für stehenden Motor (Motorstrom $i = 0$) und für laufenden Motor (Motorstrom $i = \text{Nennstrom}$) in Gleichung (3) eingehen, sodaß lediglich die Temperaturverteilung für stationäre Betriebszustände ermittelt wird.

2.3 Gelöst wird obige Aufgabe beim Gegenstand des Anspruchs 1 mittels einer Integralgleichung in Form eines Faltungsintegrals, wobei auch Glieder höherer Ordnung berücksichtigt werden. Dabei stehen unter dem Integral einerseits eine zeitabhängige Temperaturfunktion $T(t-t')$ und andererseits die Funktion des zeitlichen Verlaufs einer Verlustleistung des Systems. Zur Lösung der gestellten Aufgabe

- wird die Temperaturfunktion $T(t-t')$ als charakteristische Impulsantwort des Betriebsmittels (der elektrischen Maschine) auf einen Einheitsimpuls der Verlustleistung vorab ermittelt,
- wobei diese Temperaturfunktion $T(t-t')$ als eine Folge diskreter, digitaler, für einen Mikroprozessor zugreifbarer Werte in einem ersten Datenspeicher gespeichert wird,
- wird der zeitliche Verlauf $P(t')$ der von mindestens einer Verlustleistungsquelle des Betriebsmittels (Maschine) verursachten Verlustleistung mit Hilfe einer fortlaufenden Messung mindestens einer geeigneten Größe ermittelt,
- wobei der zeitliche Verlauf $P(t')$ als eine Folge diskreter, digitaler, für den Mikroprozessor zugreifbarer Werte in einem zweiten Datenspeicher gespeichert wird, und
- die Berechnung der Temperatur des Betriebsmittels erfolgt aufgrund des Faltungsintegrals unter Verwendung der gespeicherten Daten mittels des Mikroprozessors.

2.4 Durch den nachgewiesenen Stand der Technik wird ein solches Verfahren nicht nahegelegt:

2.4.1 Die Druckschrift (C) liefert keinen Hinweis in Richtung der Lösung vorliegender Anmeldung, denn es läßt sich der gesamten Druckschrift (C) an keiner Stelle ein dahingehender Hinweis entnehmen, eine Temperaturfunktion oder auch nur eine Funktion anderer Art aus der Impulsantwort eines Systems auf einen Einheitsimpuls abzuleiten.

2.4.2 Die Druckschrift (A) betrifft ein Lehrbuch, das klassische Verfahren zur Analyse und Synthese von linearen kontinuierlichen Regelsystemen beschreibt; vgl. den Untertitel. In der Regelungstechnik wird mittels Sollwert-Istwert-Vergleich einer Ausgangsgröße (Regelgröße) am Ende einer Regelstrecke ein dynamisches System durch aktive Einwirkung einer rückgeführten Übertragungsgröße auf eine seiner Eingangsgrößen von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand überführt. Damit ein solches System in eindeutig kausaler Weise geführt werden kann, muß es sich um ein lineares, zeitinvariantes System handeln. Auf den von der Prüfungsabteilung angeführten Seiten 48 bis 52 der Druckschrift (C) wird die Regelstrecke eines linearen zeitinvarianten Systems beschrieben, dessen Verhalten aus der Kenntnis einer Eingangsgröße $u(t)$ und einer hieraus resultierenden Antwortgröße $y(t)$ mittels des Faltungsintegrals bestimmt werden kann.

Einen Hinweis darauf, daß dieses Faltungsintegral auch auf anderen Gebieten der Technik angewandt werden könnte, ist der Druckschrift (C) nicht zu entnehmen. Da in der Schutztechnik normaler Weise nicht die Ausgangsgröße durch aktive Einwirkung einer rückgeführten Übertragungsgröße auf eine Eingangsgröße des Systems beeinflusst wird, hatte nach Auffassung der

Beschwerdekammer der Schutztechnik-Fachmann auch keine Veranlassung, im Gebiet der Regelungstechnik nachzusehen, ob sich das dort in Verbindung mit einem Einheitsimpuls und einer daraus resultierenden Impulsantwort anwendbare Faltungsintegral auch auf dem Gebiet der Schutztechnik sinnvoll einsetzen lasse.

2.4.3 Darüber hinaus hätte sich dem Fachmann, der das aus der Druckschrift (C) bekannte Verfahren zum Schutz vor Überlastung elektrischer Motoren mittels Mikroprozessoren verbessern wollte, anstelle des aus der Regelungstechnik bekannten Faltungsintegrals eine Vielzahl von mathematischen Ausdrücken anderer Art zur numerischen Berechnung angeboten, beispielsweise Polynome unterschiedlicher Ordnungen, Differentialgleichungen unterschiedlicher Ordnung als auch andere Algorithmen. Somit kann die Auswahl des ganz speziellen mathematischen Ausdrucks eines Faltungsintegrals zur numerischen Berechnung, auch wenn sich dieses Faltungsintegral auf einem anderen technischen Gebiet bewährt hat, nicht als auf der Hand liegend bezeichnet werden.

2.4.4 Ferner hat die auf dem Gebiet der Schutz- und Überwachungstechnik vorhandene Literatur (wie der Beschwerdeführer durch Einreichung der Druckschrift "etz Archiv, Bd. 8, 1986, Heft 5, Seite 171" sowie durch Überreichung einer umfangreichen weiteren Dokumentation während der mündlichen Verhandlung nachgewiesen hat) zur Zeit als auch noch nach dem Anmeldetag vorliegender Anmeldung eine Vielzahl von anderen Methoden angeboten, deren Verbesserung der Fachmann in Angriff hätte nehmen können:

- direkte Messung der Temperatur an den kritischen Stellen mittels Temperaturfühler und Auswertung von Wärmequellennetzen,

- thermische Abbildung (Ein- und Mehr-Körper-Abbildung) der elektrischen Einrichtung mittels analoger oder digitaler elektronischer Schaltungen,
- numerische Berechnung der Temperaturverteilung mittels mathematischer Modelle erster Ordnung.

2.4.5 Selbst wenn man die Kombination der beiden Druckschriften (C) mit (A) als nahe liegend unterstellen würde, so war aus keiner dieser beiden Druckschriften der aus ihrer Kombination resultierende synergistische Effekt vorhersehbar, daß mit dem beanspruchten Verfahren Verlustleistungsquellen unterschiedlicher Art wie Joulesche Stromwärme des Laststroms, die Stromgegenkomponente als auch Reibungsverluste erfaßt werden. Im Gegensatz hierzu wird in der Druckschrift (C) lediglich der ohmsche Anteil der Jouleschen Stromwärme des Laststroms erwähnt.

2.5 Daher bedarf es nach Auffassung der Beschwerdekammer einer erfinderischen Tätigkeit, um vom vorgezeichneten Weg gemäß dem nachgewiesenen Stand der Technik abzuweichen und die Idee eines Einheitsimpulses und einer daraus resultierenden Impulsantwort mit Hilfe des Faltungsintegrals auch auf dem Gebiet der Schutztechnik einzusetzen.

2.6 Der Gegenstand des Anspruchs 1 genügt somit den Erfordernissen des Artikels 56 EPÜ.

3. Die vom gewährbaren Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 und 3 sind auf besondere Ausgestaltungen des Gegenstands nach Anspruch 1 gerichtet und deshalb ebenfalls gewährbar.

4. Da der Zurückweisungsgrund mangelnder erfinderischer Tätigkeit im Hinblick auf die gültige Fassung der Ansprüche nicht gegeben ist, ist die angefochtene Entscheidung aufzuheben.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die Entscheidung der Prüfungsabteilung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Auflage, ein europäisches Patent mit den beantragten Unterlagen (vgl. Punkt V) zu erteilen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

M. Beer

G. D. Paterson