

Interner Verteilerschlüssel:

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

E N T S C H E I D U N G
vom 12. Dezember 2001

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0379/99 - 3.5.2

Anmeldenummer: 87905587.9

Veröffentlichungsnummer: 0287578

IPC: H03M 7/00

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
Digitales Codierverfahren

Patentinhaber:
BRANDENBURG, Karl-Heinz

Einsprechender:
Koninklijke Philips Electronics N.V.

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. 56

Schlagwort:
"Inventive step - ja"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0379/99 - 3.5.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.2
vom 12. Dezember 2001

Beschwerdeführer: Koninklijke Philips Electronics N.V.
(Einsprechender) Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)

Vertreter: van der Kruk, Willem Leonardus
INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU B.V.
Prof. Holstlaan 6
NL-5656 AA Eindhoven (NL)

Beschwerdegegner: BRANDENBURG, Karl-Heinz
(Patentinhaber) Am Europakanal 40
D-91056 Erlangen (DE)

Vertreter: Schoppe, Fritz, Dipl.-Ing.
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler
Patentanwälte
Irmgardstraße 22
D-81479 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am
5. Februar 1999 zur Post gegeben wurde und
mit der der Einspruch gegen das europäische
Patent Nr. 0 287 578 aufgrund des Artikels
102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: W. J. L. Wheeler
Mitglieder: F. Edlinger
P. H. Mühlens

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, mit der der Einspruch gegen das europäische Patent No. 287 578 zurückgewiesen worden ist.

II. Patentanspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

"Digitales Codierverfahren für die Übertragung und/oder Speicherung von akustischen Signalen und insbesondere von Musiksignalen, mit folgenden Schritten,

- N Abtastwerte des akustischen Signals werden in M Spektralkoeffizienten umgesetzt,

- die M Spektralkoeffizienten werden in einer ersten Stufe quantisiert,

- nach Codierung mit einem Entropiecodierer wird die zur Darstellung aller quantisierten Spektralkoeffizienten erforderliche Bitzahl überprüft,

- entspricht die erforderliche Bitzahl nicht einer vorgegebenen Bitzahl, so wird die Quantisierung und Codierung in weiteren Schritten mit geänderter Quantisierungsstufe solange wiederholt, bis die zur Darstellung erforderliche Bitzahl die vorgegebene Bitzahl erreicht,

- zusätzlich zu den Datenbits wird die benötigte Quantisierungsstufe übertragen und/oder gespeichert."

Die Patentansprüche 2 bis 14 sind von Patentanspruch 1 abhängig.

III. Die Einspruchsabteilung hat in der angefochtenen Entscheidung die Auffassung vertreten, daß der vom Einsprechenden vorgebrachte Stand der Technik den Gegenstand des Streitpatents nicht nahelege, insbesondere nicht die Verfahrensschritte des Anspruchs 1, daß alle Spektralkomponenten eines Blocks in weiteren Schritten mit geänderter Quantisierungsstufe quantisiert und mit einem Entropiecodierer codiert werden, bis die Zahl der benötigten Bits die vorgegebene Bitzahl erreicht, und daß die benötigte Quantisierungsstufe zusätzlich übertragen wird. Unter anderem wird in der angefochtenen Entscheidung auf die folgenden Dokumente Bezug genommen:

D1: IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing; Band ASSP-27, Nr. 5, Oktober 1979; Tribolet, J. M. et al.: "Frequency Domain Coding of Speech", Seiten 512 - 530; und

D2: The Bell System Technical Journal; Band 54, Nr. 9, November 1975; Noll, P.: "A Comparative Study of Various Quantization Schemes for Speech Encoding", Seiten 1597 - 1614.

IV. Am 12. Dezember 2001 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt, wobei die Parteien die nachfolgenden abschließenden Anträge stellten.

V. Der Beschwerdeführer beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Patents.

VI. Der Beschwerdegegner beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen.

VII. Der Beschwerdeführer argumentierte im wesentlichen wie

folgt:

D1 (Kapitel IV) offenbare ein Codierverfahren für die Übertragung akustischer Signale, bei welchem N Abtastwerte des akustischen Signals in M Spektralkoeffizienten umgesetzt würden. Die M Spektralkoeffizienten würden ebenfalls in einer ersten Stufe quantisiert (D1, Abschnitt IV.D). In einem Bitzuweisungsverfahren (D1, Abschnitt IV.E) werde die erforderliche Bitzahl für die Quantisierung der M Spektralkoeffizienten bestimmt und mit einer vorgegebenen Bitzahl (B in Gleichung (47)) verglichen. Wenn die erforderliche Bitzahl zu hoch sei, werde die Bitzuweisung mit gröberer Vergleichsstufen in einer Iterationsschleife wiederholt, bis die vorgegebene Bitzahl erreicht sei (D1, Seite 523, linke Spalte). Zusätzlich zu den Datenbits werde, wie beim Streitpatent (vgl. Seite 6, Zeilen 3 bis 14), eine die benötigte Quantisierungsstufe darstellende Information übertragen (D1, Figur 8). Die "vorgegebene Bitzahl" sei (wie beim Streitpatent) durch die vorgegebene Bandbreite des Übertragungskanals bestimmt. Die iterative Bitzuweisung zielen daher in D1 ebenfalls darauf ab, die maximale Datenrate des Übertragungskanals gleichmäßig auszunutzen.

Der Fachmann wisse, daß die Bitzuweisung eine sehr wichtige Rolle für die Qualität des Übertragungssystems spiele (vgl. D1, Abschnitt IV.E, Zeilen 1 bis 4). Dem Fachmann stelle sich daher die Aufgabe, das Signal-Rausch-Verhältnis zu verbessern, wenn es beim bekannten Verfahren zu niedrig sei.

D2 (Seite 1597, Zusammenfassung, letzter Satz) gebe dem Fachmann genau hierfür den Hinweis, daß durch

Entropiecodierung eines quantisierten Signals eine zusätzliche Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses erreichbar sei. Um diese Lehre beim Verfahren nach D1 anzuwenden, könne der Fachmann den Entropiecodierer praktisch nur innerhalb der Iterationsschleife für die Bitzuweisung in D1 (Abschnitt IV.E) anordnen. Denn es sei bekannt, daß ein Entropiecodierer eine variable Datenrate an seinem Ausgang liefere. Wenn ein Entropiecodierer der Iterationsschleife nachgeordnet wäre, würde er an seinem Ausgang unterschiedliche Datenraten erzeugen. Der Übertragungskanal könnte also nicht mehr gleichmäßig ausgenutzt werden. Der Fachmann könnte zwar einen Buffer zum Ausgleich der Datenraten anordnen. Ein zusätzliches Bauteil wäre aber nachteilig, würde zwangsweise zu einer niedrigeren Datenrate führen und würde die Iterationsschleife nicht ausnutzen. Der Fachmann könne aber auch die Iterationsschleife nicht einfach weglassen, da diese bei konstanter Datenrate am Ausgang eines Codierers ja die beste Ausnützung des Übertragungskanals und eine höhere Datenrate gewährleiste. Der Fachmann könne daher den Quantisierer und Entropiecodierer vernünftigerweise nur innerhalb der Iterationsschleife in D1 anordnen. Somit komme der Fachmann in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1, da die Iteration gemäß der Lehre von D1 so lange mit geänderter Quantisierungsstufe durchgeführt werde, bis die Summe der (nun entropiecodierten) Bits die vorgegebene Bitzahl erreicht habe. Der Gegenstand des Anspruchs 1 sei daher nicht erfinderisch.

VIII. Der Beschwerdegegner argumentierte im wesentlichen wie folgt:

D1 offenbare den nächstliegenden Stand der Technik. Ein Block von zeitlichen Abtastwerten werde in eine Anzahl

von Spektralkoeffizienten transformiert, die nach erfolgter Bitzuweisung quantisiert würden. Die jeweilige Quantisierungsstufe könne also erst berechnet werden, wenn die Bitzuweisung erfolgt sei (siehe D1, Seite 522, rechte Spalte, insbesondere Gleichung (43)). Beim Verfahren nach D1 werde für jeden einzelnen Spektralkoeffizienten (ohne Kenntnis der Quantisierungsstufe) eine Bitzahl berechnet, mit welcher jeder einzelne Spektralkoeffizient nach Durchführung der iterativen Bitzuweisung dargestellt werde. Die berechnete Bitzahl bestimme also die Anzahl der möglichen Quantisierungswerte. Die Berechnung erfolge in Abhängigkeit der spektralen Varianz der Spektralkoeffizienten, also gewissermaßen in Abhängigkeit ihrer Form und Amplitude (D1, Gleichung (45)). In der Praxis werde diese Iteration nur dreimal durchgeführt (D1, Seite 523, linke Spalte, vorletzter Absatz). Erst nach Durchführung dieser Bitzuweisung werde ein einziges Mal gleichförmig quantisiert und anschließend codiert (D1, Seite 519, linke Spalte, letzter Absatz). D1 offenbare also keine iterative Quantisierung aller M Spektralkoeffizienten eines Blocks mit geänderter Quantisierungsstufe, sondern die Berechnung einer eigenen Quantisierungsstufe für jeden Spektralwert. Die Anzahl der benötigten Quantisierungsstufen in D1 sei somit gleich der Anzahl der Spektralkoeffizienten. Anstelle der Übertragung der Quantisierungsstufen (für jeden einzelnen Spektralkoeffizienten) werde in D1 vorgeschlagen, mittels einiger Stützstellen den spektralen Verlauf des Spektrums des übertragenen Blocks als Zusatzinformation zu übertragen. Der Decodierer bestimme daraus für jeden Spektralkoeffizienten die Quantisierungsstufe und die Bitzuweisung (D1, Seite 524, linke Spalte, vorletzter Absatz; Figuren 13 und 16).

Dem Streitpatent liege die Aufgabe zugrunde, ein digitales Codierverfahren für die Übertragung und/oder Speicherung von akustischen Signalen und insbesondere von Musiksignalen anzugeben, das eine Reduktion der Datenraten ermöglicht (vgl. Patentschrift, Seite 2, Zeilen 31 bis 34).

Beim Verfahren nach Anspruch 1 des Streitpatents würden alle M Spektralkoeffizienten mit einer ersten vorgegebenen Quantisierungsstufe quantisiert. Dann würden durch die Entropiecodierung den unterschiedlichen Quantisierungswerten der quantisierten M Spektralkoeffizienten unterschiedliche Bitzahlen zugeordnet. Die erforderliche Bitzahl sei also durch die Quantisierungswerte der Spektralkoeffizienten und die durch den Code vorgegebene Darstellung (vgl. Seite 5, Zeilen 1 bis 16 der Patentschrift) festgelegt. Die erste Quantisierungsstufe werde von der spektralen Ungleichverteilung abgeleitet, diene jedoch nicht dazu, die Anzahl der Bits für die einzelnen Spektralkoeffizienten zu berechnen, sondern die Spektralkoeffizienten tatsächlich zu quantisieren. Wenn nach der Quantisierung und Entropiecodierung die vorgegebene Bitzahl nicht erreicht werde, d. h. wenn die erforderliche Bitzahl zu hoch sei, werde die Quantisierung und Codierung mit geänderter Quantisierungsstufe für die M Spektralkoeffizienten erneut durchgeführt, bis die vorgegebene Bitzahl erreicht sei. Durch diese Art der Codierung und die zusätzliche Übertragung der benötigten Quantisierungsstufe werde eine Datenreduktion erreicht, die mit einer der vorgegebenen Bitzahl entsprechenden (maximalen) Bitrate auskomme und eine sehr einfache Decodierung ermögliche, da die benötigte Quantisierungsstufe für den übertragenen Datenblock dem Decodierer als Zusatzinformation übertragen werde.

D2 (Abschnitt 3.3) lehre nicht, daß durch Entropiecodierung eine Datenkompression erreicht werden könne, sondern daß mit einem Entropiecodierer bei gleicher Bitrate feiner quantisiert werden könne. Der Fachmann, der, von D1 ausgehend, eine Lösung der obigen Aufgabe suche, habe schon deswegen keinen Grund, D2 mit D1 zu kombinieren. Die Lehren der D1 (Bitzuweisung) und D2 (Entropiecodierung) seien zudem grundverschieden, so daß der Fachmann sie nicht kombiniert hätte. Ausgehend von D1, wäre eine Entropiecodierung völlig nutzlos, weil die Länge der Codeworte für die Spektralkoeffizienten durch die Entropiecodierung abhängig von den jeweiligen Quantisierungswerten wäre und nicht mehr der optimalen Bitzuweisung entsprechen würde. Die iterative und optimale Bitzuweisung in Abhängigkeit der spektralen Varianz der Spektralkoeffizienten sei in D1 aber von fundamentaler Wichtigkeit (siehe D1, Seite 519, linke Spalte, letzter Absatz). Der Fachmann würde daher nicht auf diese Bitzuweisung verzichten. D2 könne ohne Kenntnis der Erfindung nicht in naheliegender Weise so mit D1 kombiniert werden, daß der Fachmann zum Gegenstand des Streitpatents komme. Die Argumentation des Beschwerdeführers beruhe deswegen auf einer unzulässigen ex-post-Betrachtung.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Die Parteien haben nicht bestritten, daß D1 den nächstliegenden Stand der Technik offenbart. Es ist auch unstrittig, daß D1 keine wiederholte Codierung der mit geänderter Quantisierungsstufe quantisierten M Spektralkoeffizienten mit einem Entropiecodierer

- offenbart. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gilt daher als neu (Artikel 54 (1) und (2) EPÜ).
3. D1 (Abschnitte IV.D und IV.E; Figur 13) offenbart ein Verfahren, bei welchem die Bitzahl für jeden einzelnen von M Spektralkoeffizienten in Abhängigkeit seiner spektralen Varianz optimiert wird (Gleichungen (45) und (46)) und die Summe der insgesamt zugeordneten Anzahl von Bits pro Block mit einer vorgegebenen Bitzahl verglichen wird (Gleichung (47)). Wenn diese Summe von der vorgegebenen Bitzahl abweicht, wird die Bitzuweisung mit angehobenen oder abgesenkten Vergleichsstufen für die Bestimmung der Bitzahlen (in der Praxis in einem Dreistufenprozeß) wiederholt. Jedem Spektralkoeffizienten wird somit eine Anzahl von Bits entsprechend einer maximal möglichen Anzahl von Quantisierungswerten zugewiesen, für welche anschließend optimale Quantisierungsstufen bestimmt werden (D1, Abschnitt IV.D, Gleichung (43)). Zusätzlich zu dem codierten Block von M Spektralkoeffizienten werden an den Empfänger Informationen über den (unbekannten) spektralen Verlauf des Spektrums des übertragenen Blocks mittels einiger Stützstellen übertragen. Der Decodierer bestimmt daraus für jeden Spektralkoeffizienten die Quantisierungsstufen und die Bitzuweisung (D1, Seite 524, Abschnitt IV.F; Figuren 13 und 16).
4. Der Beschwerdeführer hat argumentiert, daß eine Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses gegenüber D1 als dem Streitpatent objektiv zugrundeliegende Aufgabe angesehen werden könne. Der Patentinhaber hat die Reduktion der Datenraten hervorgehoben. Beide Aspekte sind jedoch miteinander verknüpft, da eine stärkere Reduktion der Datenraten (durch gröbere Quantisierung) unter sonst gleichen Voraussetzungen zu

einer Reduzierung des Signal-Rausch-Verhältnisses führen würde (siehe z. B. D2, Seite 1609). Dies kommt auch indirekt in der Formulierung der Aufgabenstellung in der Patentschrift (Seite 2, Zeilen 31 bis 34) zum Ausdruck, nach welcher es gelte, ein Codierverfahren anzugeben, das "ohne subjektive Qualitätsminderung eines Musiksignals eine Reduktion der Datenraten um den Faktor 4 bis 6 ermöglicht". Dies wird nach dem Streitpatent (siehe z. B. Seite 3, Zeilen 24 bis 28; Seite 4, Zeilen 18 bis 40) dadurch erreicht, daß ein erlaubtes Maß an Störungen festgelegt wird. Das Verfahren nach Anspruch 1 legt insbesondere die Schritte fest, die es erlauben eine Quantisierungsstufe zu finden, die mit der vorgegebenen Bitzahl (gerade noch) auskommt, um unter Einhaltung des erlaubten Maßes an Störungen eine möglichst hohe Datenreduktion zu erreichen.

5. D2 (Zusammenfassung; Punkte III.3.3, V und VI; Figur 7) präsentiert eine Vergleichsstudie über das Signal-Rausch-Verhältnis codierter Sprachsignale für verschiedene Quantisier- und Codierverfahren und weist darauf hin, daß eine Entropiecodierung der Signale am Ausgang eines gleichförmigen Quantisierers das Signal-Rausch-Verhältnis um fast 3 dB verbessern kann, daß aber eine konstante Bitrate wegen der variablen Wortlängen des Entropiecodierers schwer zu verwirklichen ist und hierfür einen Buffer braucht.
6. Der Fachmann, der von einem Codierverfahren ausgeht, das anstelle einer gleichförmigen Quantisierung den einzelnen M Spektralkoeffizienten eines Blocks in einem Bitzuweisungsverfahren optimierte variable Bitzahlen zuordnet (siehe D1, Abschnitt IV.D, erster Absatz), würde D2 nicht in naheliegender Weise mit D1 kombinieren. Wie der Beschwerdegegner überzeugend

dargestellt hat, würde der Fachmann eine Entropiecodierung mit variablen Wortlängen, wie sie in D2 vorgeschlagen wird, als inkompatibel mit dem Kern der Lehre von D1 ansehen, da in D1 variable Wortlängen für die Quantisierung der Spektralkoeffizienten auf andere Weise (in Abhängigkeit der spektralen Varianz) bestimmt werden und die Summe der einem Datenblock zugewiesenen Bits gleich der vorgegebenen Bitzahl bleiben sollte. Dazu wäre ein Buffer nötig (D2, Punkt III.3.3). Selbst wenn der Fachmann die an sich bekannten Vorteile einer Entropiecodierung (kurze Wortlängen für häufig vorkommende Symbole) und die in D2 angesprochene Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses mit dem aus D1 bekannten Codierverfahren kombinieren wollte, würde er nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Streitpatents kommen. Der Fachmann mag zwar erkennen, daß der Gewinn beim Signal-Rausch-Verhältnis auch für eine Reduktion der Datenraten genutzt werden kann. Er erhält in D2 jedoch keinerlei Hinweise, den Kern der Lehre von D1 zu verwerfen und die M Spektralkoeffizienten eines Blocks (gemeinsam) mit geänderter Quantisierungsstufe zu quantisieren und mit einem Entropiecodierer zu codieren, bis die vorgegebene Bitzahl erreicht ist. Auch die zusätzliche Übertragung dieser iterativ bestimmten "benötigten Quantisierungsstufe" für den Block von M Spektralkoeffizienten, die einem Decodierer in einfacher Weise die Rekonstruktion der codierten Werte ermöglicht (siehe Patentschrift, Seite 6, Zeilen 1 bis 14), ist weder in D1 noch in D2 in ähnlicher Weise verwirklicht.

7. Das Argument des Beschwerdeführers, daß der Fachmann, ausgehend von D1, gar keine vernünftige Alternative habe, die Lehre von D2 zu verwirklichen, mag hier nicht

zu überzeugen. Denn das Argument geht davon aus, daß der Fachmann trotz der Inkompatibilität der Lehren der Dokumente D1 und D2 einen Entropiecodierer verwenden würde, aber (wegen der Inkompatibilität der Lehren) keine vernünftige andere Möglichkeit habe, als diesen innerhalb der Schleife zur Bestimmung der erforderlichen Bitzahl anzuordnen. Eine solche Überlegung geht von der Kenntnis der Erfindung aus und kann daher nicht als Beweis für das Naheliegen des Gegenstandes des Anspruchs 1 angesehen werden.

8. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gilt daher als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend (Artikel 56 EPÜ). Dasselbe gilt auch für die Gegenstände der Patentansprüche 2 bis 14, die als abhängige Ansprüche ebenfalls alle Merkmale des Anspruchs 1 aufweisen.

9. Die Kammer ist daher der Auffassung, daß die in Artikel 100 EPÜ genannten Einspruchsgründe der Aufrechterhaltung des europäischen Patents in unveränderter Form nicht entgegenstehen (Artikel 102 (2) EPÜ).

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende

M. Hörnell

W. J. L. Wheeler