

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [-] Veröffentlichung im AB1.
- (B) [-] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [-] An Vorsitzende
- (D) [X] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 21. Februar 2024**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0364/21 - 3.5.06

Anmeldenummer: 17733365.5

Veröffentlichungsnummer: 3449366

IPC: G06F9/50, G06F11/16, G06F9/54

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
VERFAHREN ZUM SYNCHRONISIERTEN BETRIEB VON MEHRKERNPROZESSOREN

Anmelder:
Siemens Mobility GmbH

Stichwort:
Mehrkernprozessoren/SIEMENS

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. 84, 111(1)
VOBK 2020 Art. 12(6), 11

Schlagwort:
Patentansprüche - Deutlichkeit (nein)

Zitierte Entscheidungen:

Orientierungssatz:



Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

Boards of Appeal of the
European Patent Office
Richard-Reitzner-Allee 8
85540 Haar
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399-0
Fax +49 (0)89 2399-4465

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0364/21 - 3.5.06

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.06
vom 21. Februar 2024

Beschwerdeführer: Siemens Mobility GmbH
(Anmelder) Otto-Hahn-Ring 6
81739 München (DE)

Vertreter: Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 3. November 2020 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 17733365.5 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender M. Müller
Mitglieder: T. Alecu
B. Müller

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Anmeldung zurückzuweisen.
- II. Ausweislich des Protokolls der mündlichen Verhandlung vor der Beschwerdekammer beantragt die Beschwerdeführerin/Anmelderin abschließend die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Erteilung eines Patents auf Basis von Ansprüchen gemäß Hauptantrag oder einem von den als zweiter und fünfter bezeichneten Hilfsanträgen, sowie hilfsweise die Zurückverweisung an die Prüfungsabteilung.
- III. Der Hauptantrag entspricht dem vorherigen Hauptantrag vom 21. Juni 2019. Der zweite und der fünfte Hilfsantrag wurden mit der Beschwerdebegründung eingereicht.
- IV. Die Prüfungsabteilung entschied unter anderem, dass der der Entscheidung zugrunde liegende Hauptantrag und der dritte Hilfsantrag (der jetzige fünfte) mangels Klarheit (Artikel 84 EPÜ, Punkt 3 der Entscheidung) nicht gewährbar seien. Der erste Hilfsantrag (der jetzige zweite) wurde nicht zum Verfahren zugelassen (Regel 137(3) EPÜ; vgl. Punkt 4 der Entscheidungsgründe).
- V. Anspruch 1 des Hauptantrags richtet sich auf ein
Verfahren zum synchronisierten Betrieb von einer Mehrzahl von Mehrkernprozessoren (MC1, MC2) mit den folgenden Schritten:
 - a) *Bereitstellen eines ersten Mehrkernprozessors (MC1) und eines zweiten Mehrkernprozessors (MC2) jeweils umfassend:*
 - *einen Hauptprozessorkern (A1, A2),*

- mindestens einen Nebenprozessorkern (B1, B2, B3, B4), der zur Abarbeitung von Nutzprogrammen dient;
- b) Synchronisieren des ersten Mehrkernprozessors (MC1) mit dem zweiten Mehrkernprozessor (MC2) derart, dass nur der jeweilige Hauptprozessorkern (A1) des ersten Mehrkernprozessors (MC1) mit dem Hauptprozessorkern (A2) des zweiten Mehrkernprozessors (MC2) synchronisiert;
- c) Steuern des mindestens einen Nebenprozessorkerns (B1, B2, B3, B4) durch den jeweiligen Hauptprozessorkern (A1, A2) in jedem Mehrkernprozessor (MC1, MC2);
- d) Bearbeiten der Nutzprogramme durch den mindestens einen Nebenprozessorkern (B1, B2, B3, B4) und Erzeugen von Ausgaben, die dem jeweiligen Hauptprozessorkern (A1, A2) des gleichen Mehrkernprozessors (MC1, MC2) zur Verfügung gestellt werden;
- e) Synchrones Ausgeben von Ausgaben der Mehrzahl von Mehrkernprozessoren (MC1, MC2) durch den jeweiligen Hauptprozessorkern (A1, A2).

VI. Anspruch 1 des zweiten Hilfsantrags richtet sich auf ein (Hervorhebungen durch die Beschwerdeführerin bei der Einreichung der Anträge)

Verfahren zum synchronisierten Betrieb von einer Mehrzahl von Mehrkernprozessoren (MC1, MC2) mit den folgenden Schritten:

- a) Bereitstellen eines ersten Mehrkernprozessors (MC1) und eines zweiten Mehrkernprozessors (MC2) jeweils umfassend:
 - einen Hauptprozessorkern (A1, A2),
 - mindestens einen Nebenprozessorkern (B1, B2, B3, B4), der zur Abarbeitung von Nutzprogrammen dient;wobei das Bereitstellen der Hauptprozessorkerne derart erfolgt, dass die Hauptprozessorkerne A1, A2 über eine

Synchronisationseinheit SE miteinander verbunden sind und den jeweils mindestens einen Nebenprozessorkern ansteuern,

b) Synchronisieren der Ausgaben des ersten Mehrkernprozessors (MC1) mit den Ausgaben des zweiten Mehrkernprozessors (MC2) über die Synchronisationseinheit SE derart, dass der jeweilige Hauptprozessorkern (AI) des ersten Mehrkernprozessors (MC1) und der Hauptprozessorkern (A2) des zweiten Mehrkernprozessors (MC2) untereinander synchronisiert sind,

c) Steuern des mindestens einen Nebenprozessorkerns (B1, B2, B3, B4) durch den jeweiligen Hauptprozessorkern (AI, A2) in jedem Mehrkernprozessor (MC1, MC2);

d) Bearbeiten der Nutzprogramme durch den mindestens einen Nebenprozessorkern (B1, B2, B3, B4) und Erzeugen von Ausgaben, die dem jeweiligen Hauptprozessorkern (AI, A2) des gleichen Mehrkernprozessors (MC1, MC2) zur Verfügung gestellt werden;

e) Synchrones Ausgeben von Ausgaben der Mehrzahl von Mehrkernprozessoren (MC1, MC2) durch den jeweiligen Hauptprozessorkern (AI, A2).

VII. Anspruch 1 des fünften Hilfsantrags richtet sich auf ein

Verfahren zum synchronisierten Betrieb von einer Mehrzahl von Mehrkernprozessoren (MC1, MC2) mit den folgenden Schritten:

a) Bereitstellen eines ersten Mehrkernprozessors (MC1) und eines zweiten Mehrkernprozessors (MC2) jeweils umfassend:

- einen Hauptprozessorkern (AI, A2),
- mindestens einen Nebenprozessorkern (B1, B2, B3, B4), der zur Abarbeitung von Nutzprogrammen dient,

- wobei das Bereitstellen derart erfolgt, dass die Hauptprozessorkerne (AI, A2) über eine Synchronisationseinheit (SE) synchronisierbar sind;
- b) Synchronisieren des ersten Mehrkernprozessors (MC1) mit dem zweiten Mehrkernprozessor (MC2) derart, dass nur der jeweilige Hauptprozessorkern (AI) des ersten Mehrkernprozessors (MC1) mit dem Hauptprozessorkern (A2) des zweiten Mehrkernprozessors (MC2) synchronisiert, während die Nebenprozessorkerne (B1, B2, B3, B4) in diese Synchronisation nicht einbezogen werden;
- c) Steuern des mindestens einen Nebenprozessorkerns (B1, B2, B3, B4) durch den jeweiligen Hauptprozessorkern (AI, A2) in jedem Mehrkernprozessor (MC1, MC2);
- d) Bearbeiten der Nutzprogramme durch den mindestens einen Nebenprozessorkern (B1, B2, B3, B4) und Erzeugen von Ausgaben, die dem jeweiligen Hauptprozessorkern (AI, A2) des gleichen Mehrkernprozessors (MC1, MC2) zur Verfügung gestellt werden;
- e) Synchrones Ausgeben von Ausgaben der Mehrzahl von Mehrkernprozessoren (MC1, MC2) durch den jeweiligen Hauptprozessorkern (AI, A2).

Entscheidungsgründe

Hauptantrag: Zulassung

1. Die Ansprüche des Hauptantrags waren am 21. Juni 2019 als Hauptantrag vorgelegt, aber am 17. August 2020 durch neue Ansprüche ersetzt worden und bis zur Entscheidung der Prüfungsabteilung nicht erneut vorgelegt worden. Der jetzige Hauptantrag geht somit auf Ansprüche zurück, die von der Beschwerdeführerin nicht auf-

recht erhalten worden sind. Die Zulassung des Hauptantrags wird daher durch Artikel 12(6) VOBK geregelt.

- 1.1 Die Kammer merkt an, dass der nun erneut vorgelegte Antrag in Anspruch 1 zwei Merkmale "zurücknimmt", die
- a) von der Prüfungsabteilung wegen unzulässiger Erweiterung und mangelnder Klarheit kritisiert wurden (Begründung der Entscheidung, Punkte 2.1 und 3.3) und die
 - b) ursprünglich hinzugefügt worden waren, um andere Klarheitseinwände zu beheben, die die Prüfungsabteilung jedoch aufrechterhalten hat.
- 1.2 Die Kammer ist dennoch der Ansicht, dass die Analyse dieses Antrags für die Prüfung der übrigen Anträge die Verfahrensökonomie nicht beeinträchtigt, da die weiteren Einwände in den Punkten 3.1 und 3.2 der Entscheidung (s.u.) für alle Anträge gelten.
- 1.3 Diese Umstände rechtfertigen nach Ansicht der Kammer die Zulassung dieses Antrags (Artikel 12(6) VOBK 2020).

Hauptantrag: Klarheit

2. Die Prüfungsabteilung war der Ansicht (3.1), dass bei dem Merkmal "Bereitstellen eines Mehrkernprozessors" unklar sei, *"wie [ein Bereitstellen] im Rahmen eines Verfahrensschrittes zu erreichen ist"*.
3. Die Kammer sieht darin keine Unklarheit. Sie stimmt mit der Beschwerdeführerin darin überein (Seite 3 der Beschwerdebegründung), dass "Bereitstellen" als *"zur Verfügung stellen"* zu verstehen ist. Das Merkmal dient im beanspruchten Verfahren erkennbar nur der Definition

von Mehrkernprozessoren als Prozessoren mit jeweils einem Hauptprozessorkern und mindestens einem Nebenprozessorkern. Obgleich das "Bereitstellen" damit kein typischer Verfahrensschritt ist und die Definition von Mehrprozessorkernen richtiger in der Präambel des Anspruchs erfolgt wäre, bedingt die gewählte Formulierung nach Ansicht der Kammer keinen Klarheitsmangel.

4. Die Prüfungsabteilung war weiter der Ansicht (Entscheidung, Punkt 3.2), dass im Anspruchmerkmal *b)* die negative Einschränkung *"nur der jeweilige Hauptprozessorkern des ersten Mehrkernprozessors mit dem Hauptprozessorkern des zweiten Mehrkernprozessors synchronisiert"* unklar sei, und dass weiter unklar sei, *"wie der Teilausdruck Synchronisieren von Prozessorkernen zu verstehen ist"*, *"da dem Fachmann weniger das Synchronisieren von Prozessoren als das Synchronisieren von Prozessen geläufig"* sei.
5. In ihrer vorläufigen Stellungnahme war die Kammer der Ansicht, dass diese beiden Einwände miteinander verbunden waren. Beide betrafen die Frage, was genau mit dem *"Synchronisieren"* gemeint sei, also *was* und *wie* synchronisiert werden solle. Anspruch 1 des Hauptantrags sei - so die Kammer - in dieser Hinsicht in der Tat nicht klar.
6. In der mündlichen Verhandlung brachte die Beschwerdeführerin folgende Argumente vor.
7. Der Anspruch sei im Lichte des allgemeinen Fachwissens auszulegen. Dies sei in der Beschreibung auf den Seiten 1 bis 3 erläutert. Die Beschwerdeführerin verwies besonders auf die folgenden Abschnitte der Beschreibung (wie ursprünglich eingereicht): Seite 1, Zeilen 11

bis 16, Seite 2, Zeilen 6 bis 12 und 30 bis 37, sowie Seite 3 ab Zeile 24.

8. Das Verfahren sei für sicherheitstechnische Anwendungen bestimmt. In diesem Gebiet sei eine synchrone, d.h. gleichzeitige Abarbeitung mehrerer identischer Programme "innerhalb von μs " erforderlich. Prozessoren, die von der Mehrheit "abweichende" Ausgaben erzeugten, würden "ausgegrenzt", und deren Ergebnisse nicht weiter berücksichtigt.
- 8.1 Bei den üblichen Hardware-Synchronisationsverfahren würden Interrupts so eingespeist, dass die auf verschiedenen Prozessoren laufenden identischen Programme bei den gleichen Maschinenbefehlen unterbrochen würden.
- 8.2 Für den Betrieb von Mehrkernprozessoren seien solche Verfahren jedoch nicht geeignet. Die Synchronisationslogik der Hardware könne nicht unterscheiden, welcher der Prozessorkerne synchronisiere, da diese zeitlich unabhängig voneinander agierten. Um Fehler zu vermeiden, werde pro Prozessor nur ein Kern genutzt und die übrigen Kerne "totgelegt". Aufgabe der Erfindung sei es, diesen Verlust an Rechenleistung zu vermeiden.
9. Vor diesem Hintergrund sei der beanspruchte Gegenstand für den Fachmann klar. Der Anspruch definiere in den Schritten a), b) und e) den Stand der Technik wie beschrieben, also Synchronisierung durch Synchronisationsaufrufe und Interrupts, und Ausgeben der Ergebnisse von Programmen im Kontext von sicherheitstechnischen Anwendungen. Die Schritte c) und d) definierten die erfinderische Lösung.
10. Diese Lösung bestehe darin, pro Mehrkernprozessor einen Hauptprozessorkern zu definieren. Die übrigen Mehrkern-

prozessoren würden als Nebenprozessorkerne bezeichnet. Der Hauptkern solle als "Synchronisationsmaster" agieren, welcher die anderen steuere. Die Nebenprozessorkerne würden synchron auf Anweisung des Hauptkerns die Nutzprogramme abarbeiten. Ihre Ergebnisse würden gleichzeitig dem Hauptkern zur Verfügung gestellt. Dies erhöhe die Sicherheit durch Redundanz.

11. Die Kammer bemerkt, dass die Beschwerdeführerin den Begriff der Synchronisierung sehr eng auslegt. Es handele sich um eine gleichzeitige parallele Ausführung identischer Programme auf den Nebenprozessorkernen, um Redundanz zu erzielen und damit die Sicherheit zu erhöhen. Fast keiner dieser Begriffe kommt jedoch im Anspruch vor: Dieser definiert weder eine parallele Verarbeitung, noch identische Programme, noch sicherheitstechnische Anwendungen.

12. Nach Auffassung der Kammer ist der Anspruch daher nicht so eng auszulegen, wie es die Beschwerdeführerin vorgebracht hat. Es bleibt offen, ob der Anspruch auch andere für den Fachmann übliche Arten der Synchronisierung umfasst. Z.B. wird der Begriff der Synchronisierung - wie auch von der Prüfungsabteilung erwähnt - häufig mit der Synchronisierung von Prozessen in Verbindung gebracht. Der Synchronisationsbedarf von (in der Regel verschiedenen) Programmen kann darin bestehen, dass diese quasi "im Gleichschritt" oder strikt nacheinander ausgeführt werden, dass ihre Ausführungsreihenfolge durch Datenabhängigkeiten bestimmt wird, und/oder dass sie nicht gleichzeitig auf dieselben Dateien oder andere Ressourcen zugreifen dürfen. Die von der Beschwerdeführerin vorgeschlagene Auslegung des Begriffs der Synchronisation bleibt daher im Anspruch unzureichend definiert und ist somit unklar.

13. Die Kammer ist daher der Ansicht, dass der Anspruch 1 des Hauptantrags nicht klar ist (Artikel 84 EPÜ).

Zweiter Hilfsantrag: Zulassung

14. Dieser Antrag wurde durch die Prüfungsabteilung unter Verweis auf Regel 137(3) EPÜ nicht zugelassen, da er *prima facie* die genannten Klarheitseinwände nicht beheben würde. Eine weitere Begründung wurde nicht gegeben.
15. Im Vergleich zum Wortlaut des (damaligen und jetzigen) Hauptantrags waren die vorgelegten Anspruchsänderungen teilweise dazu gedacht, die behaupteten Unklarheiten zu beseitigen. Die Prüfungsabteilung hätte daher erklären müssen, warum die Änderungen ihren Zweck nicht erfüllen und die Einwände - wenigstens *prima facie* - nicht beheben würden. Die Entscheidung der Prüfungsabteilung war deshalb ermessensfehlerhaft: Der Grundsatz aus Artikel 12(6) VOBK 2020 steht daher einer Zulassung dieser Anträge nicht im Wege. Die Kammer lässt ihn ins Verfahren zu, auch weil er tatsächlich die Klarheit der Ansprüche in einigen Punkten verbessert.
16. Die Änderungen legen fest, wie von der Beschwerdeführerin vorgetragen, dass im Schritt b) die Ausgabe der Hauptkernprozessoren synchronisiert wird, und zwar "*über eine Synchronisationseinheit*", und dass "*die Ausgabe*" synchronisiert wird.
- 16.1 Die Analyse der Kammer in Punkt 13 bleibt jedoch gültig, da diese Änderungen die darin aufgeworfenen Fragen (z.B. Art und Weise der Synchronisierung; Verhältnis der Ausgaben zueinander) nicht vollständig beantworten.

- 16.2 Anspruch 1 dieses Antrags ist daher ebenfalls nicht klar (Artikel 84 EPÜ).

Fünfter Hilfsantrag

17. Die Beschwerdeführerin brachte vor, dass die Änderungen in diesem Antrag klarstellten, dass die Synchronisierung nur von dem Hauptkern durchgeführt wird, und zwar auf der Grundlage von Interrupts, wie bereits erläutert. Die Nebenprozessorkerne seien in diese Synchronisierung nicht einbezogen.
18. Nach Ansicht der Kammer sind auch die Änderungen in diesem Antrag ungeeignet, die in Punkt 13 aufgeworfenen Fragen vollständig zu beantworten. Nach Ansicht der Kammer wirft das neue, negativ formulierte Merkmal "*während die Nebenprozessorkerne (B1, B2, B3, B4) in diese Synchronisation nicht einbezogen werden*" eher zusätzliche Klarheitsprobleme auf. Das gilt insbesondere dann, wenn berücksichtigt wird, dass die Ausgaben der Nebenprozessorkerne "*dem jeweiligen Hauptprozessorkern [...] zur Verfügung gestellt werden*", und daher vermutlich doch eine implizite Rolle bei der Synchronisation spielen.
- 18.1 Anspruch 1 dieses Antrags ist daher ebenfalls nicht klar (Artikel 84 EPÜ).

Zurückverweisung

19. Die Beschwerdeführerin beantragt, die Angelegenheit an die Prüfungsabteilung zurückzuverweisen, damit sie die Möglichkeit habe, geänderte Ansprüche vorzulegen, um so die Klarheitseinwände gegen die Klarheit auszuräumen.

- 19.1 Die Kammer sieht darin keine besonderen Gründe im Sinne des Artikels 11 VOBK, die eine Zurückverweisung nach Artikel 111 (1), zweiter Satz, EPÜ rechtfertigen würden. Die Klarheitseinwände waren der Hauptgrund für die Zurückweisung der Anmeldung, und die Beschwerdeführerin hat sowohl während des Prüfungsverfahrens als auch während des Beschwerdeverfahrens die Möglichkeit gehabt, Änderungen einzureichen.
- 19.2 Die Sache war damit am Ende der mündlichen Verhandlung entscheidungsreif. Für eine Zurückverweisung unter diesen Umständen gibt es keine Grundlage.
- 19.3 Die Kammer lehnt den entsprechenden Antrag daher ab.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



L. Stridde

Martin Müller

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt