



# BUNDESPATENTGERICHT

18 W (pat) 107/14

Verkündet am  
24. Juni 2016

...

---

(Aktenzeichen)

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 10 2009 004 726.3-53**

...

hat der 18. Senat (Techn. Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 24. Juni 2016 durch die Vorsitzende Richterin Dipl.-Ing. Wickborn sowie die Richter Kruppa, Dipl.-Phys. Dr. Schwengelbeck und Dr.-Ing. Flaschke

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## Gründe

### I.

1. Die am 15. Januar 2009 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung 10 2009 004 726.3 mit der Bezeichnung

„Systeme und Verfahren zum Verfolgen von Befehlszeigern und  
Datenzugriffen“

wurde durch die Prüfungsstelle für Klasse G 06 F des Deutschen Patent- und Markenamtes in der Anhörung vom 24. Mai 2011 zurückgewiesen. Die Prüfungsstelle hat ihren Zurückweisungsbeschluss damit begründet, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe, soweit er die Lösung eines technischen Problems betreffe. Dabei wurde auf folgende Druckschrift verwiesen:

**D3:** US 7 007 201 B1.

Es wurde angeführt, dass die Separation von Befehls- und Daten-Ablaufverfolgungseinheiten zu keinem erkennbaren technischen Effekt führe. Insbesondere sei nicht erkennbar, welches technische Problem mit der ungleichmäßigen Anzahl von Daten- und Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten gelöst werden solle.

Des Weiteren beruhe auch der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 auf keiner erfinderischen Tätigkeit, wobei zusätzlich auf folgende Druckschrift verwiesen wurde:

**D4:** US 5 848 264 A.

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 sei deshalb nicht gewährbar, da seine Lehre auch unter Zuhilfenahme der Anmeldeunterlagen nicht so deutlich und vollständig offenbart sei, dass ein Fachmann sie ausführen könne.

Gegen diesen Beschluss ist die Beschwerde der Anmelderin gerichtet.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 06 F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 24. Mai 2011 aufzuheben und das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 7, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
- Beschreibung Seiten 1 bis 16,
- Figuren 1 bis 5,

jeweils eingegangen am 15. Januar 2009.

Der seitens des Senats mit einer Gliederung versehene geltende **Patentanspruch 1** lautet:

- M1** „Vorrichtung zum Verfolgen von Befehlszeigern und Datenzugriffen in einer Vielzahl von Prozessorkernen, die aufweist:
- M2** mehrere Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten (12a, 12b, 22a), die jeweils so konfiguriert sind, dass sie eine Befehlszeiger-Ablaufverfolgung durchführen,
- M3** eine oder mehrere Daten-Ablaufverfolgungseinheiten (13a, 13b, 23), die jeweils so konfiguriert sind, dass sie eine Daten-Ablaufverfolgung durchführen;

- M4** einen Multiplexer (15, 25), der zwischen die Vielzahl von Prozessorkernen und die Ablaufverfolgungseinheiten geschaltet ist,
- M5** wobei eine Daten-Ablaufverfolgungseinheit und zwei Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten vorgesehen sind,
- M6** wobei die Gesamtzahl der Ablaufverfolgungseinheiten geringer ist, als die Vielzahl von Prozessorkernen.“

Wegen der Ansprüche 2 bis 7 wird auf die Akte verwiesen.

Die Beschwerdeführerin macht hierzu geltend, dass die geänderte Anspruchsfassung zulässig sei und die Gegenstände der Ansprüche neu und erfinderisch seien.

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die zulässige Beschwerde hat in der Sache keinen Erfolg. Denn der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die Fragen der Zulässigkeit der geltenden Ansprüche sowie der Neuheit der Anspruchsgegenstände können somit dahinstehen (vgl. BGH, Urteil vom 18. September 1990 - ZR 29/89, GRUR 1991, 120, 121 li. Sp. Abs. 3 – Elastische Bandage).

1. Die Patentanmeldung betrifft eine Vorrichtung zum Debuggen von Software, die auf einer Vielzahl von Mikroprozessorkernen läuft, die insbesondere in einem Ein-Chip-System eingebettet sind. Im besonderen bezieht sich die Anmeldung auf eine Vorrichtung zum Ermöglichen des Auffindens bzw. der Ablaufverfolgung von

Operationen von Mikroprozessorkernen und assoziierten Bussen (vgl. Abs. [0001] der geltenden Beschreibung).

Gemäß Beschreibungseinleitung ist zum Debuggen von Software in einer eingebetteten Anwendung ein Ablaufverfolgungsfluss nützlich, um zu ermitteln, welche Ereignisse stattgefunden haben, bevor ein bestimmtes Softwareproblem aufgetreten ist. Im Allgemeinen ermögliche eine Ablaufverfolgungseinheit die Rekonstruktion eines überwachten Programmflusses. Zu diesem Zweck zeichne eine Ablaufverfolgungseinheit Ablaufverfolgungsdaten auf und speichere diese sequentiell. Eine Ablaufverfolgungseinheit könne Werte des Befehlszeigers (Programmzählers) eines Mikroprozessors und/oder Daten, die verarbeitet werden, aufzeichnen. Dabei sei ein Befehlszeiger (Programmzähler) ein Register in einem Computerprozessor, das angibt, wo sich der Computer in seiner Befehlssequenz befindet. Je nach Art des Mikroprozessors enthalte der Befehlszeiger entweder die Adresse des Befehls, der gerade ausgeführt wird, oder die Adresse des nächsten auszuführenden Befehls. Beim Verfolgen des Befehlszeigers könne eine Ablaufverfolgungseinheit kontinuierlich Nachrichten empfangen, die komprimierte Programmflussinformationen enthielten. Vorausgesetzt, dass der Programmfluss linear ist, enthalte eine Nachricht die Anzahl der ausgeführten linearen Programmschritte. Demgemäß empfangen die Ablaufverfolgungseinheit ca. 2 Datenbits pro Befehl, was abhängig von der Taktrate des verfolgten Prozessors grob geschätzt wenigstens 100 MByte von Verfolgungsdaten pro Sekunde ausmache. Für eine Ablaufverfolgung von Datenzugriffen sei die Komprimierung sehr eingeschränkt. So empfangen die Ablaufverfolgungseinheit ca. 7 Bytes pro Zugriff, was abhängig von der Taktrate des verfolgten Prozessors grob geschätzt mehrere hundert MByte von Ablaufverfolgungsdaten pro Sekunde ausmache. Folglich erhöhe sich, da die Rechnerleistung und die Taktrate moderner Prozessoren sich immer mehr steigern würden, die Menge der aufgezeichneten Ablaufverfolgungsdaten, was sehr komplexe Ablaufverfolgungseinheiten bedinge, die viel „Plättchenbereich“ (Die-Fläche) beanspruchen würden. Für Ein-Chip-Systeme (Systems on Chip (SoC)), die mehrere Prozessorkerne aufweisen, verschlimmere sich dieses Problem noch, da das Ablaufverfolgungsdatenvolumen mit der Anzahl der Prozessor-

kerne ansteige. Bekannte Ein-Chip-Systeme würden beispielsweise eine Ablaufverfolgungseinheit für jeden Prozessorkern aufweisen. Die Vielzahl von Ablaufverfolgungseinheiten zusammen mit einem Pufferspeicher auf einem Chip beanspruche jedoch einen wesentlichen Teil des Chipbereichs. Daher bestehe ein Bedarf an einem System zum Verfolgen von Befehlszeigern und/oder Datenzugriffen in einer Vielzahl von Prozessorkernen (vgl. Abs. [0002] bis [0011] der geltenden Beschreibung).

Davon ausgehend liegt der Anmeldung die **objektive Aufgabe** zu Grunde, bei der Integration von Trace-Funktionseinheiten auf einem Mikrocontroller mit einer Mehrkern-Architektur Chip-Fläche einzusparen.

Der zuständige **Fachmann** weist eine abgeschlossene Hochschulausbildung auf dem Gebiet der Elektrotechnik bzw. Informationstechnik auf und verfügt über eine mehrjährige Erfahrung in der Entwicklung von Debug-Lösungen für Ein-Chip-Systeme.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des **Anspruchs 1**. Danach ist eine Vorrichtung zum Verfolgen von Befehlszeigern und Datenzugriffen in einer Vielzahl von Prozessorkernen vorgesehen, welche einen Multiplexer aufweist, der zwischen der Vielzahl von Prozessorkernen und die Ablaufverfolgungseinheiten geschaltet ist, wobei eine Daten-Ablaufverfolgungseinheit und zwei Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten vorgesehen sind. Dabei soll die Gesamtzahl der Ablaufverfolgungseinheiten geringer sein als die Vielzahl von Prozessorkernen.

## 2. Einige Merkmale bedürfen der Auslegung.

Die Anmeldung betrifft einen Mehrkernprozessor mit integrierten Debug-Funktionseinheiten (vgl. Fig. 4 i. V. m. Abs. [0002], [0022] und mit zweitem Satz im Abs. [0046] der Beschreibung). Unter dem Begriff „Ablaufverfolgung“ ist die Auf-

zeichnung bzw. Protokollierung der Befehlsabarbeitung (Befehlszeiger-Ablaufverfolgung) und die Aufzeichnung des Datentransfers (Daten-Ablaufverfolgung) zu verstehen (vgl. Abs. [0002] bis [0004] der Beschreibung).

Die Aufzeichnung der Befehlscodes und der Daten erfolgt über separate Befehlszeiger- und Daten-Ablaufverfolgungseinheiten. Dass die Separation von Befehls- und Daten-Ablaufverfolgungseinheiten zu keinem erkennbaren technischen Effekt führe und somit, wie von der Prüfungsstelle ausgeführt, bei der Prüfung auf erfinderische Tätigkeit nicht berücksichtigt werden müsse, vermag der Senat nicht zu erkennen.

Wie die Ablaufverfolgungseinheiten konkret ausgestaltet sind, geht aus der Anmeldung nicht hervor. Den Absätzen [0002], [0003], [0007], [0022] und [0030] ist lediglich zu entnehmen, dass eine Ablaufverfolgungseinheit Werte und Daten empfängt, aufzeichnet und ggf. mit einem Zeitstempel versieht (vgl. **Merkmale M1, M2, M3**).

Zwischen den Prozessorkernen und Ablaufverfolgungseinheiten ist ein Multiplexer geschaltet, der es erlaubt, Befehlscodes und Daten an beliebige Ablaufverfolgungseinheiten weiterzuleiten (**Merkmal M4**). Zur Ablaufverfolgung sind eine Daten-Ablaufverfolgungseinheit und zwei Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten vorgesehen (**Merkmal M5**). Der Auffassung der Prüfungsstelle, dass es nicht erkennbar sei, welches technische Problem mit der ungleichmäßigen Anzahl von Daten- und Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten erreicht bzw. gelöst werden solle, kann der Senat nicht beitreten. Denn wie im Anspruch 1 angegeben, sind die Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten so konfiguriert, dass sie eine Befehlszeiger-Ablaufverfolgung durchführen. Die Daten-Ablaufverfolgungseinheiten sind so konfiguriert, dass sie eine Daten-Ablaufverfolgung durchführen. Dadurch ist eine individuelle Signalverarbeitung in den jeweiligen Ablaufverfolgungseinheiten und eine definierte Rekonstruktion im Debug-Host durchführbar. Wird ein Daten-Trace abgeschaltet, beeinflusst dies die Auslastung der Systemressourcen.

Gemäß **Merkmal M6** soll gelten, dass die Zahl der Ablaufverfolgungseinheiten kleiner ist als die Zahl der Prozessorkerne.

**3.** Das Verfahren gemäß **Anspruch 1** ergibt sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus der Lehre der Druckschrift **D3** und beruht damit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

Druckschrift **D3** beschreibt eine On-Chip-Trace-Lösung für Mikrocontroller aus der ARM-Familie (Sp. 1, Z. 15 - 22 u. Z. 26 - 30). Offenbart wird eine Vorrichtung zum Verfolgen von Befehlen und Datenzugriffen in einer Vielzahl von Prozessorkernen (vgl. Bezugszeichen 12A, 12B in Fig. 3 i. V. m. Sp. 1, Z. 22 - 30). Der Fachmann wird aufgrund seines Fachwissens zur Befehlsverfolgung die Befehlszeiger hierfür verwenden (**Merkmal M1**). Die Vorrichtung (*apparatus 100*) verfügt über mehrere Ablaufverfolgungseinheiten (*Embedded Trace Macrocell; ETM 14* in Fig. 3 i. V. m. Sp. 1, Z. 15 - 22, Z. 26 - 30 u. Sp. 5, Z. 19 - 25). Dabei wird explizit beschrieben, dass jede Ablaufverfolgungseinheit sowohl eine Befehlszeiger- als auch eine Daten-Ablaufverfolgung unterstützt (vgl. a. a. O.). Dem Fachmann ist aufgrund seines Fachwissens geläufig, dass ein ETM-Modul (vgl. *ETM 14* in Fig. 3) hierfür über separate Pufferspeicher verfügt. Diese sind je nach ihrer Tracefunktionalität als Daten-Ablaufverfolgungseinheit oder als Befehls-Ablaufverfolgungseinheit anzusehen.

Beinhaltet die Vorrichtung – wie in Spalte 5, Zeilen 19 bis 25 beschrieben – mehrere ETMs, so weist sie mehrere Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten auf, die jeweils so konfiguriert sind, dass sie eine Befehlszeiger-Ablaufverfolgung durchführen können (**Merkmal M2**). Analog dazu weist der Chip auch mehrere Daten-Ablaufverfolgungseinheiten auf, die jeweils so konfiguriert sind, dass sie eine Daten-Ablaufverfolgung durchführen können (vgl. a. a. O.; **Merkmal M3**).



Des Weiteren weist die Vorrichtung (*apparatus 100*) einen Multiplexer auf, der zwischen der Vielzahl von Prozessorkernen und den als Ablaufverfolgungseinheiten anzusehenden ETMs geschaltet ist (*MUX 120* in Fig. 3 i. V. m. Sp. 4, Z. 29 - 31 u. Sp. 5, Z. 19 - 25; **Merkmal M4**). Dabei wird offenbart, dass die Gesamtzahl der Ablaufverfolgungseinheiten geringer ist, als die Vielzahl von Prozessorkernen (vgl. Fig. 3 u. insb. Sp. 5, Z. 19 - 25, Sp. 2, Z. 25 - 36; **Merkmal M6**).

Verfügt die Vorrichtung über vier Kerne und zwei oder drei ETM-Module, so bedeutet dies für den Fachmann – entgegen der Auffassung der Anmelderin – nichts anderes, als dass die Vorrichtung einen Multiplexer aufweist, der zwischen der Vielzahl von Prozessorkernen und den Ablaufverfolgungseinheiten geschaltet ist, wobei in diesen ETM-Modulen mindestens eine Daten-Ablaufverfolgungseinheit und mindestens zwei Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten vorgesehen sind (vgl. Sp. 5, Z. 19 - 25; **Merkmal M5**).

Somit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 dem Fachmann in Kenntnis von Druckschrift **D3** nahegelegt. Der geltende Patentanspruch 1 ist daher nicht patentfähig.

Auch eine einengende Auslegung dahingehend, dass mit Merkmal M5 genau eine Daten-Ablaufverfolgungseinheit und zwei Befehlszeiger-Ablaufverfolgungseinheiten beansprucht wird, hätte nicht zu einem patentfähigen Anspruch geführt. Denn es stellt eine rein handwerkliche Maßnahme des zuständigen Fachmanns dar, die Parametrierung der ETM-Macro-Zellen an reale Bedingungen anzupassen. So ist es dem Fachmann beispielsweise nahegelegt, einzelne Daten-Ablaufverfolgungseinheiten der ETMs gezielt abzuschalten, um FIFO-Überläufe zu verhindern.

4. Mit dem nicht patentfähigen Anspruch 1 sind auch die auf diesen Anspruch direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche nicht schutzfähig, da auf diese Ansprüche kein eigenständiges Patentbegehren gerichtet war und über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann (vgl. BGH, Beschluss vom

27. Juni 2007 – X ZB 6/05, GRUR 2007, 862, Abschnitt III. 3. a) aa) – Informationsübermittlungsverfahren II).

5. Nachdem der Anspruchssatz nicht patentfähig ist, war die Beschwerde zurückzuweisen.

### III.

#### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Wickborn

Kruppa

Dr. Schwengelbeck

Dr. Flaschke

Hu