



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 7/20

(Aktenzeichen)

Verkündet am
15. September 2020

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2011 101 202.1

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 15. September 2020 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Morawek, des Richters Dipl.-Ing. Baumgardt, der Richterin Akintche und des Richters Dipl.-Phys. Dr. Städele

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Patentanmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G06F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27. Juni 2018 aufgehoben und das nachgesuchte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen erteilt:

- Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
- Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift mit handschriftlichen Änderungen sowie einem Zusatzblatt zum Stand der Technik, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
- 4 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 5B vom 15. Juli 2011.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung wurde am 11. Mai 2011 beim Deutschen Patent- und Markenamt in englischer Sprache eingereicht. Sie nimmt die Priorität einer US-Patentanmeldung vom 29. Mai 2010 in Anspruch und trägt in der deutschen Übersetzung die Bezeichnung:

„Permanentspeicher für Grafikhardware“.

Die Anmeldung wurde durch Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G06F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27. Juni 2018 zurückgewiesen. Zur Begründung führt die Prüfungsstelle sinngemäß aus, der Gegenstand des (damaligen) Patentanspruchs 1 sei nicht patentfähig, da er angesichts der Druckschrift **D1** zumindest ohne erfinderische Tätigkeit für seinen Gegenstand erzielbar und auch

gegenüber der Lehre der Druckschrift **D2** und dem fachmännischen Wissen nicht erfinderisch sei.

Gegen diesen Beschluss ist die am 24. Juli 2018 eingegangene Beschwerde der Anmelderin gerichtet.

Der Vertreter der Anmelderin stellte den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G06F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27. Juni 2018 aufzuheben und das nachgesuchte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
- Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift mit handschriftlichen Änderungen sowie einem Zusatzblatt zum Stand der Technik, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
- 4 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 5B vom 15. Juli 2011.

Der geltende, mit einer möglichen Gliederung versehene **Patentanspruch 1** lautet:

M1 „System (54, 96), umfassend:

M2 ein Host-Gerät mit einer Zentraleinheit (12), um eine Grafikanwendung auszuführen;

M3 einen Grafikprozessor (18);

M4 einen Permanentspeicher (20; 34; 90), der dem Grafikprozessor (18) fest zugeordnet ist;

- M5** einen flüchtigen Speicher (22; 48), der dem Grafikprozessor (18) fest zugeordnet ist; und
- M6** ein computerlesbares Speichermedium, einschließlich einem Satz an gespeicherten Anweisungen, die, wenn sie von dem Grafikprozessor (18) und/oder der Zentraleinheit (12) ausgeführt werden, das System veranlassen:
- M7** eine Anfrage von der Grafikanwendung nach Texturinhalt zu erkennen;
- M8** zu bestimmen, ob der Permanentspeicher (20; 34; 90) den Texturinhalt enthält;
- M9** eine Pufferressource zu dem Texturinhalt zuzuteilen, wenn der Permanentspeicher (20; 34; 90) den Texturinhalt enthält;
- M10** einen Identifikator der Pufferressource an das Host-Gerät zurückzugeben;
- M11** zu bestimmen, ob ein Grafikoptimierungskriterium erfüllt ist,
und wenn das der Fall ist,
den Texturinhalt an die Pufferressource zu übertragen;
- M12** den Texturinhalt von der Pufferressource an den flüchtigen Speicher (22; 48) über eine DMA-(direct memory access)-Anfrage zu übertragen.“

Die geltenden Patentansprüche 2 bis 4 lauten:

„2. System (54) nach Anspruch 1, weiter beinhaltend:

eine Grafikkarte (68), die mit dem Grafikprozessor (18), dem Permanentspeicher (34) und dem flüchtigen Speicher (48) gekoppelt ist; und

einen Bus (24), der mit der Grafikkarte (68) und dem Host-Gerät gekoppelt ist.

3. System (96) nach Anspruch 1, weiter beinhaltend:

eine Grafikkarte (86), die mit dem Grafikprozessor (88) und dem flüchtigen Speicher (48) gekoppelt ist;

einen ersten Bus (24a), der mit der Grafikkarte (86) und dem Host-Gerät gekoppelt ist;

eine Speicherkarte (92), die mit dem Permanentspeicher (90) gekoppelt ist;
und

einen zweiten Bus (24b), der mit der Speicherkarte (92) und dem Host-Gerät gekoppelt ist.

4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Grafikoptimierungskriterium auf einer Optimierung eines Dateisystems für Streaming-Loads und/oder einer Optimierung von räumlicher Lokalität von Zugriffen und/oder einem Batching von Lese- und Schreibaufträgen basiert.“

Zu den weiteren Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht und auch sonst zulässig. Sie hat Erfolg, da ein Patent nach dem nunmehr geltenden Antrag erteilt werden kann.

1. Gemäß der Beschreibungseinleitung der vorliegenden Patentanmeldung könnten sich Spiele-Anwendungen durch Auslagern von Berechnungen an eine lokale Grafikverarbeitungseinheit deren Leistungsvermögen zunutze machen. Normalerweise würden die dabei verarbeiteten Inhalte von der Speicherplatte eines Host-Geräts übertragen, gegebenenfalls in einem Systemspeicher decodiert bzw. dekomprimiert und sodann an die Grafikverarbeitungseinheit übertragen. Dieser Prozess sei typischerweise durch die Eingabe- bzw. Ausgabeleistung der Speicherplatte limitiert. Dementsprechend verursache die Hardware des Host-Geräts bei Speicheroperationen - etwa beim Laden oder Übertragen von Spiele-Assets in einen flüchtigen Speicher - beträchtliche Aufwände, die jedes Mal festzustellen seien, wenn sich die Anwendung während ihrer Laufzeit initialisiere oder aktualisiere (Offenlegungsschrift, Absatz [0001]).

Vor diesem Hintergrund sieht der geltende Patentanspruch 1 ein System vor, welches ein Hostgerät mit einer Zentraleinheit sowie einen Grafikprozessor umfasst, dem sowohl ein Permanentspeicher als auch ein flüchtiger Speicher fest zugeordnet (engl.: „dedicated“) ist; das Hostgerät soll vorgesehen sein, um eine Grafikanwendung auszuführen (Merkmale **M1** bis **M5**). Laut Beschreibung ist der Permanentspeicher ein nichtflüchtiger Speicher, wie etwa eine NAND-basierte „solid state disk“, ein USB-Flash-Speichergerät oder ein Festplattenlaufwerk (Offenlegungsschrift, Absatz [0012]).

Das System umfasst ferner ein computerlesbares Speichermedium einschließlich einem Satz an gespeicherten Anweisungen. Von dem Grafikprozessor und/oder der Zentraleinheit ausgeführt, sollen diese das System veranlassen, die durch die Merkmale **M7** bis **M12** umschriebenen Verfahrensschritte auszuführen (Merkmal **M6**).

Im Rahmen dieser Verfahrensschritte (vgl. dazu auch Figur 2 mit Beschreibung) soll das System eine Anfrage von der Grafikanwendung nach Texturinhalt erkennen (Merkmal **M7**). Ein „Texturinhalt“ ist aus fachmännischer Sicht eine Menge von Daten oder sonstigen elektronischen Inhalten, die der Verarbeitung einer Textur dienen.

Ferner soll das System bestimmen, ob der Permanentspeicher den Texturinhalt enthält (Merkmal **M8**). Falls dies der Fall ist, soll das System anschließend dem Texturinhalt eine Pufferressource zuteilen (engl.: „allocate“; Merkmal **M9**), d.h. ein Bereich eines flüchtigen Speichers, der der Zwischenspeicherung von Daten dient, soll für die Speicherung des im Permanentspeicher vorliegenden Texturinhalts reserviert („allokiert“) werden.

Des Weiteren soll das System einen Identifikator („handle“) der Pufferressource an das Host-Gerät zurückgeben (Merkmal **M10**). Das Zurückgeben des Identifikators erfolgt aus Sicht des Fachmanns insbesondere im Rahmen der Ausführung eines Befehls einer Programmierschnittstelle („APIERROR API0FileLoadBuffer“, vgl. Offenlegungsschrift, Absätze [0014], [0030] bis [0032]).

Das System soll ferner ausdrücklich bestimmen, ob ein Grafikoptimierungskriterium erfüllt ist, und falls dies der Fall ist, den Texturinhalt an die Pufferressource übertragen (Merkmal **M11**). Der Beschreibung ist in diesem Zusammenhang zu entnehmen, dass ein solches Optimierungskriterium zu einer erneuten Anfrage oder Konsolidierung von Anfragen verwendet werden könnte. Fortgeschrittene Implementierungen der Optimierung könnten ferner die Optimierung eines Dateisystems für Streaming-Loads, die Optimierung von räumlicher Lokalität von Zugriffen und/oder das Batching von Lese- und Schreibanfragen involvieren. Außerdem könne in diesem Zusammenhang eine Form von Datenkomprimierung vorteilhaft sein, um die Geschwindigkeit des Ladens von Daten zu verbessern; auch könne der Lesezugriff auf die Dateninhalte in die zugeteilte Pufferressource verzögert werden, bis

es „performant“, dringend oder anderweitig angemessen sei, dass Lesezugriffe ausgeführt werden (Offenlegungsschrift, Absatz [0017]).

Eine „Grafikoptimierung“ ist aus fachmännischer Sicht die Durchführung von Maßnahmen, die unter vorgegebenen Randbedingungen zur Erreichung eines bestmöglichen Grafikverarbeitungsergebnisses beitragen. Die obigen Ausführungen aus Absatz [0017] der Offenlegungsschrift versteht der Fachmann somit derart, dass beim Merkmal **M11** anhand eines entsprechenden Qualitätskriteriums zur Laufzeit ermittelt werden soll, ob eine mit dem Abruf der Daten aus dem Permanentenspeicher zusammenhängende, durch entsprechende Optimierungsmaßnahmen erzielte Verbesserung bereits erreicht ist, so dass erst nach Erreichung dieser Verbesserung der gemäß Merkmal **M7** angefragte Texturinhalt an die gemäß Merkmal **M9** zugeteilte Pufferressource übertragen wird.

Schließlich soll das System den Texturinhalt von der Pufferressource an den flüchtigen Speicher über eine „DMA-(direct memory access)“-Anfrage übertragen (Merkmal **M12**). Eine DMA-Anfrage ist eine Nachricht, auf deren positive Beantwortung hin über ein Bussystem ohne Beteiligung einer CPU direkt auf den flüchtigen Speicher zugegriffen wird.

Als **Fachmann**, der mit der Aufgabe betraut wird, ein Verfahren zur Optimierung von Speicherzugriffsoptionen einer Grafikanwendung bereitzustellen, ist ein Informatiker oder Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit mehrjähriger Berufserfahrung in der Entwicklung und Programmierung von Grafikhardware und Grafikanwendungen anzusehen.

2. Das geltende Patentbegehren ist zulässig. Die Patentansprüche und die überarbeitete Beschreibung bleiben innerhalb des Rahmens der ursprünglichen Offenbarung. Auch andere Mängel liegen nicht vor.

2.1 Der geltende Patentanspruch 1 basiert auf den ursprünglichen Patentansprüchen 1 und 4 sowie Absatz [0017] der Offenlegungsschrift, wobei die Übersetzung unter Rückgriff auf die englischsprachigen Anmeldeunterlagen verbessert wurde.

Die abhängigen Patentansprüche 2 und 3 gehen auf die ursprünglichen Ansprüche 2 und 3 zurück. Alle eingefügten Bezugszeichen ergeben sich aus den Absätzen [0019] bis [0025] sowie den Figuren 4A und 4B der Offenlegungsschrift. Die Merkmale des abhängigen Patentanspruchs 4 liegen im Rahmen dessen, was aus Sicht des Fachmanns durch den Absatz [0017] der Offenlegungsschrift unmittelbar und eindeutig offenbart ist.

Auch die an der Beschreibung vorgenommenen Änderungen sind zulässig.

Die geltenden Figurenseiten mit den Figuren 1 bis 5B entsprechen den ursprünglichen Figurenseiten 1 bis 5B.

Nach allem geht die beanspruchte Lehre nicht über den Inhalt der ursprünglichen Unterlagen hinaus.

2.2 Die beanspruchte Lehre ist durch den Anspruchswortlaut klar und deutlich umschrieben und in Verbindung mit der Beschreibung und den Figuren auch ausführbar.

3. Das geltende Patentbegehren ist durch den Stand der Technik weder vorbekannt noch durch diesen nahegelegt.

3.1 Zum Stand der Technik wurde im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt auf die Druckschriften

D1) US 6 704 021 B1,

D2) US 2008 / 0 106 552 A1,

D3) US 2010 / 0 122 259 A1,

und

D4) US 2007 / 0 214 343 A1

hingewiesen.

Die Druckschrift **D1** (vgl. Titel, Figuren 3 und 4) beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur effizienten Verarbeitung von Vertexdaten in einem Videografiksystem („video graphics system 300“), welches ein Host-Gerät („host processing unit 301“), einen Grafikprozessor („graphics processor 305“) und einen Systemspeicher („system memory 307“) umfasst. Bei dem Verfahren wird zunächst durch einen Grafiktreiber geprüft, ob ein Zeichnungsbefehl einer auf dem Host-Gerät ausgeführten Grafikanwendung einen Vertexpuffer in einer für einen Grafikprozessor unzugänglichen Speicherkomponente („GP-inaccessible component 319“) des Systemspeichers referenziert (Figur 4, Schritte 403 und 405; Spalte 7, Zeile 55 bis 67). Falls diese Voraussetzung erfüllt ist, wird die in dem Vertexpuffer vorhandene Vertexinformation in einen temporären Vertexpuffer („temporary vertex buffer 327“) kopiert, der sich in einer dem Grafikprozessor zugänglichen Speicherkomponente („GP-accessible component 321“) befindet, und anschließend in den Grafikprozessor geladen (Figur 4, Schritt 415 i. V. m. Figur 3; Spalte 11, Zeile 41 bis 45 und Spalte 12, Zeile 36 bis 47). Der Grafikprozessor ist zusammen mit einem „local memory 309“, das neben einem flüchtigen Speicher („RAM“) auch einen permanenten nichtflüchtigen Speicher („ROM“) umfassen kann, Bestandteil einer Grafikkarte (Figur 3; Spalte 8, Zeile 29 bis 31; Spalte 9, Zeile 19 bis 21).

Die Druckschrift **D2** geht von der Problemstellung aus, dass eine große Menge von Texturdaten („Texels“) oft nicht in einem „schnellen“ lokalen Speicher eines Grafikprozessors vorgehalten werden kann, sondern auf Speichermedien mit höherer Speicherkapazität abgelegt werden muss, auf die jedoch nur langsam mit Hilfe eines Anwendungsprogramms eines Host-Geräts zugegriffen werden kann (Absätze [0003] bis [0005]).

Zur Lösung dieses Problems schlägt die Druckschrift **D2** eine Ladestrategie vor, die zunächst ein zeitaufwendiges Nachladen von Texels vermeidet. Falls nämlich ein von dem Grafikprozessor angefragtes Texel nicht in einem lokalen Speicher („local memory 215“) des Grafikprozessors vorhanden ist, wird stattdessen ein alternatives Texel aus dem lokalen Speicher abgerufen und verarbeitet. Das konkret angefragte Texel wird dann verzögert aus einem entfernten Speicher („remote memory 220“) abgerufen, um die schnelle Ausführung der von der Textureinheit des Grafikprozessors ausgeführten Rendering-Operationen nicht zu beeinträchtigen (vgl. Figuren 2 und 5; Absätze [0008], [0026] bis [0029] und [0042] bis [0047]). Der bei diesem Verfahren verwendete lokale Speicher ist derjenige (flüchtige) Speicher, auf den der Grafikprozessor am schnellsten zugreifen kann; er enthält einen „local texture store 230“ mit Speicherseiten („pages“), die vom Grafikprozessor allokierte Pufferressourcen darstellen (Absätze [0027], [0064]). Der entfernte Speicher kann neben dem Systemspeicher auch eine nichtflüchtige Speicherplatte enthalten (Absatz [0028]).

Die Druckschrift **D3** beschreibt eine Reihe von Aspekten, die für die effiziente Ausführung mehrerer Anwendungen durch einen Koprozessor einer CPU (z.B. durch einen Grafikprozessor) wichtig sind (vgl. Absätze [0003] bis [0008], [0038], [0039]; Figuren 2 und 3). Der Koprozessor besitzt einen dedizierten zusätzlichen Speicher („supplemental memory“) und kann auch auf Teile des Systemspeichers („system memory“) zugreifen, wobei die durch den Koprozessor verarbeiteten Grafikverarbeitungsbefehle auch den Abruf von Texturen betreffen können (vgl. Absätze [0044], [0045], [0048], [0069]). Falls nicht alle vom Koprozessor benötigten Daten („memory resources“) gleichzeitig in den zusätzlichen Speicher passen, werden

manche davon unter Verwendung von entsprechenden Identifikatoren („handles“) aus dem zusätzlichen Speicher in den Systemspeicher zurückkopiert („evicted“, d.h. „zwangsgeräumt“; vgl. Absätze [0056], [0057], [0076] bis [0081]).

Die Druckschrift **D4** betrifft ein Verfahren zum Verarbeiten von Befehlen in einem parallelen Grafikprozessor („GPU 114“), welche insbesondere ein Holen von Texturen („texture fetches“) aus einem Systemspeicher („system memory 104“) zur Folge haben können. Bei dem Verfahren werden innerhalb eines Grafikprozessorkerns Befehle verschiedener Threads quasi „zeitlich überlappend“ abgearbeitet, um unnötige Wartezeiten zu vermeiden, die im Zusammenhang mit der Ausführung derjenigen Befehle eines Threads entstehen, die mit Ergebnissen eines vorhergehenden Befehls des Threads weiterarbeiten. Dadurch lässt sich auch die Anzahl der Threads pro Kern des Grafikprozessors optimieren (Abstract, Anspruch 1, Absätze [0006], [0007], [0010], [0043]).

3.2 Keine der Druckschriften **D1** bis **D4** offenbart oder legt dem Fachmann nahe, dass auf eine ausdrückliche Bestimmung hin, ob ein Grafikoptimierungskriterium erfüllt ist, ein von einer Grafikanwendung angefragter Texturinhalt an eine Pufferressource übertragen wird (vgl. Merkmal **M11**), welche nach einer positiv beantworteten Bestimmung, ob ein Permanentspeicher diesen Texturinhalt enthält, zugeteilt wurde (vgl. Merkmale **M8** und **M9**).

3.2.1 Als einzige der zitierten Druckschriften spricht die **Druckschrift D4** eine mit dem Laden von Texturhalten verbundene Optimierung explizit an. Diese besteht in einer bereits beim Kompilieren vorgenommenen Umordnung der Ausführungsreihenfolge der Befehle verschiedener Threads unter Berücksichtigung der mit der Ausführung der einzelnen Befehle verbundenen Latenzen (Absatz [0043]). Falls die Grafikbefehle „texture fetches“ umfassen, wirkt sich eine solche Umordnung auch auf die konkrete Ladereihenfolge der von dem Grafikprozessor aus dem Systemspeicher geholten Texturen aus.

Jedoch ist der Druckschrift **D4** eine ausdrückliche Bestimmung, ob ein mit der Umordnung der Ausführungsreihenfolge der Grafikbefehle zusammenhängendes Qualitätskriterium zur Programmlaufzeit im Sinne des Merkmals **M11** erfüllt ist, nicht zu entnehmen.

Ferner offenbart die Druckschrift **D4** auch nicht, dass der Systemspeicher, aus dem die Texturen geholt werden, ein nichtflüchtiger Speicher ist, und dass vor dem Laden einer Textur extra geprüft wird, ob diese im Systemspeicher vorhanden ist (Merkmale **M8** und **M9**).

3.2.2 Auch die jeweilige Lehre der **Druckschriften D1** bis **D3** zeigt die Anweisungen der Merkmale **M8**, **M9** und **M11** nicht.

a) In diesen Druckschriften ist bereits eine Optimierung nicht ausdrücklich angesprochen. Zwar wird in ihnen gezeigt, dass Texturinhalte nach der Prüfung bestimmter Voraussetzungen an Zwischenspeicher übertragen werden können. Diese Voraussetzungen stellen jedoch jeweils kein Grafikoptimierungskriterium im Sinne des Merkmals **M11** dar.

So wird beim Verfahren der Druckschrift **D1** Vertexinformation immer dann in einem temporären Vertexpuffer zwischengespeichert, wenn ein Zeichnungsbefehl einer Grafikanwendung einen Vertexpuffer in einer für einen Grafikprozessor unzugänglichen Speicherkomponente des Systemspeichers referenziert. Eine Bestimmung der Erreichung eines Qualitätskriteriums als eine dem Zwischenspeichern zugrundeliegende Voraussetzung im Sinne des Merkmals **M11** wird dabei jedoch nicht vorgenommen.

Gemäß dem aus der Druckschrift **D2** bekannten Verfahren erfolgt zunächst eine Bestimmung, ob ein angefragtes Texel im lokalen Speicher abgelegt ist (vgl. Schritt 504 der in Figur 5 dargestellten Schleife); falls ja, wird das Texel aus diesem Speicher geladen (Schritt 506), falls nein, wird ein alternatives Texel ebenfalls aus

dem lokalen Speicher geladen, wenn bestimmt worden ist, dass dieses im lokalen Speicher vorhanden ist (Schritte 508, 512, 514, sowie erneut 506).

Ferner wird in Schritt 516 bestimmt, ob noch weitere zu verarbeitende Texel angefragt worden sind oder ob die Verarbeitung des aktuellen Frames oder Renderingvorgangs abgeschlossen ist (vgl. dazu Absatz [0057]); falls ja, werden Speicherseiten mit den nicht im lokalen Speicher vorhandenen Texeln aus dem entfernten in den lokalen Speicher geladen (Schritt 520).

Auch die Bestimmungsschritte 504, 514 und 516 beruhen nicht auf der Evaluierung eines Qualitätskriteriums, um zu ermitteln, ob eine durch entsprechende Optimierungsmaßnahmen erzielte Verbesserung bereits erreicht ist.

Ein solcher Bestimmungsschritt ist auch der Lehre der Druckschrift **D3** nicht entnehmbar, aus der allenfalls hervorgeht, dass vor dem Zurückkopieren der vom Koprozessor benötigten „memory resources“ aus dem zusätzlichen Speicher in den Systemspeicher irgendwie ermittelt worden sein muss, dass nicht alle „memory resources“ in den zusätzlichen Speicher passen.

b) Die jeweilige Lehre der Druckschriften **D1** bis **D3** lässt auch nicht erkennen, dass auf die Bestimmung hin, ob ein Permanentspeicher einen Texturinhalt enthält, eine Pufferressource zugeteilt wird (vgl. Merkmale **M8** und **M9**).

So wird beim Verfahren der Druckschrift **D1** zwar geprüft, ob der durch den Zeichenbefehl referenzierte Vertexpuffer in der für den Grafikprozessor unzugänglichen Speicherkomponente vorhanden ist (Spalte 9, Zeile 60 bis 64). Diese Speicherkomponente ist jedoch kein Permanentspeicher, wie Merkmal **M8** lehrt, sondern eine „cacheable and swappable RAM component“ - und damit ein flüchtiger Speicher (Spalte 8, Zeile 64 bis 67).

Es ist zwar zutreffend, dass der Systemspeicher über die für den Grafikprozessor unzugänglichen bzw. zugänglichen Komponenten 319 und 321 hinaus auch einen nichtflüchtigen Speicher wie etwa ein ROM oder eine Speicherplatte enthalten kann

(Spalte 1, Zeile 59 bis 66; Spalte 9, Zeile 3 bis 7). Jedoch werden diese nichtflüchtigen Speicherkomponenten gerade nicht daraufhin überprüft, ob sie Vertexinformationen enthalten.

Die dem Zurückweisungsbeschluss offenbar zugrundeliegende Lesart des Merkmals **M8**, gemäß der eine Prüfung ausschließlich flüchtiger Speicherkomponenten bereits eine Prüfung eines nichtflüchtigen Permanentenspeichers begründen würde, wird der Lehre des Patentanspruchs 1, die klar zwischen verschiedenen flüchtigen und nichtflüchtigen Speicherkomponenten differenziert, nicht gerecht.

Beim Verfahren der Druckschrift **D2** werden zwar Texels aus dem entfernten Speicher nachgeladen. Dem geht jedoch keine Bestimmung voraus, ob der entfernte Speicher die Texels enthält (vgl. Merkmal **M8**). Zudem werden die gemäß Druckschrift **D2** verwendeten Pufferressourcen (die „pages“) gerade nicht auf die Erfüllung eines mit dem Vorhandensein eines Texels in einem Speicher zusammenhängenden Kriteriums (vgl. Merkmale **M8** und **M9**) hin zugeteilt. Denn der „local texture store 230“, in dem die „pages“ gespeichert sind, hat eine feste Größe und wird bereits „vorab“ allokiert (Absatz [0029], erster Satz; Absatz [0060], [0064]).

Auch die Druckschrift **D3** zeigt die Merkmale **M8** und **M9** nicht.

3.2.3 Die Lehre der Merkmale **M8**, **M9** und **M11** folgt für den Fachmann auch nicht in naheliegender Weise aus dem zitierten Stand der Technik.

a) So mag der Fachmann ausgehend von der jeweiligen Lehre der Druckschriften **D1**, **D2** oder **D3** zwar grundsätzlich Maßnahmen zur Beschleunigung des Kopierens angefragter Texturinhalte in einen flüchtigen Speicher (z.B. in flüchtige Speicherkomponenten eines Systemspeichers) bedacht haben. Für die Entwicklung eines speziellen Optimierungsverfahrens, welches mit dem Zugriff auf Texturinhalte erst nach der expliziten Überprüfung eines mit der Beschleunigung verbundenen Qualitätskriteriums beginnt (vgl. Merkmal **M11**), bestand für ihn allerdings keine Veranlassung.

Ein solches Vorgehen hätte der Fachmann auch nicht ohne weitere druckschriftliche Anregungen zur Umsetzung der in der Druckschrift **D4** auch nur oberflächlich angesprochenen Umordnung der Ausführungsreihenfolge der Grafikbefehle abgeleitet.

b) Damit sich die Lehre der Merkmale **M8** und **M9** ausgehend vom zitierten Stand der Technik ergeben hätte, hätte beim Verfahren der Druckschrift **D1** die flüchtige, für den Grafikprozessor unzugängliche Speicherkomponente durch eine nichtflüchtige Speicherkomponente - beispielsweise durch den nichtflüchtigen Teil des Systemspeichers - ersetzt werden müssen.

Analog hätte eine nichtflüchtige Speicherkomponente als lokaler Speicher der Druckschrift **D2**, als zusätzlicher Speicher der Druckschrift **D3**, oder als Systemspeicher der Druckschriften **D3** und **D4** vorgesehen sein und auf das Vorhandensein der zu übertragenden Texturinhalte überprüft werden müssen.

Diese Maßnahmen hätte der Fachmann jedoch bereits aufgrund der hohen Latenz nichtflüchtiger Speicher nicht in Betracht gezogen, die zu drastischen Geschwindigkeitseinbußen beim Laden der Texturen aus der nichtflüchtigen Speicherkomponente geführt hätte. Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zielen ja gerade darauf ab, die mit dem Laden von Texturinhalten aus flüchtigen Speichern verbundene hohe Ladegeschwindigkeit auszunutzen.

Aus diesem Grund hätte auch eine Zwischenspeicherung von Texturinhalten in einer nichtflüchtigen Speicherkomponente nicht nahegelegen. Somit wäre der Fachmann auch davon ausgegangen, dass eine im Kontext der aus den Druckschriften **D1** bis **D4** bekannten Lehren verwendete nichtflüchtige Speicherkomponente - wie allgemein üblich - bereits alle von einer Applikation benötigten Texturinhalte enthalten hätte, so dass eine ausdrückliche Überprüfung, ob diese in der nichtflüchtigen Speicherkomponente vorhanden sind, nicht erforderlich gewesen wäre.

Einem direkten Zugriff eines Grafikprozessors auf eine nichtflüchtige Speicherkomponente wären zudem signifikante Software- und Hardwareinkompatibilitäten zwischen Grafikprozessoren und nichtflüchtigen Speichern entgegengestanden.

3.3 Nach allem ist nicht erkennbar, wie der Fachmann lediglich in Kenntnis des aus den ermittelten Druckschriften bekannten Standes der Technik zur einer Lehre hätte gelangen können, die sich aus der Kombination der Merkmale **M8**, **M9** und **M11** ergibt.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.

4. Der Patentanspruch 1 ist gewährbar.

Die abhängigen Patentansprüche 2 bis 4 sind ebenfalls gewährbar.

Auch die übrigen Voraussetzungen für eine Patenterteilung sind erfüllt.

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.

Morawek

Baumgardt

Akintche

Städele