



21 Aktenzeichen: 197 08 755.8
22 Anmeldetag: 4. 3. 97
43 Offenlegungstag: 17. 9. 98

71 Anmelder:
Tasler, Michael, 63773 Goldbach, DE

74 Vertreter:
Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81479
München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

56 Entgegenhaltungen:
EP 06 85 799 A
IBM TDB 38, 5, 249;
National Instruments IEEE 488 and VXI bis Control.
Catalog 1994, S. 3-188-3-122;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Flexible Schnittstelle

57 Ein Schnittstellengerät liefert eine schnelle Datenkommunikation zwischen einem Hostgerät mit Eingabe/Ausgabe-Schnittstellen und einer Datensende-/Empfangseinrichtung, wobei das Schnittstellengerät eine Prozessoreinrichtung, eine Speichereinrichtung, eine erste Verbindungseinrichtung zum schnittstellenmäßigen Verbinden des Hostgeräts mit dem Schnittstellengerät und eine zweite Verbindungseinrichtung zum schnittstellenmäßigen Verbinden des Schnittstellengeräts mit der Datensende-/Empfangseinrichtung aufweist. Das Schnittstellengerät ist durch die Prozessoreinrichtung und die Speichereinrichtung derart konfiguriert, daß das Schnittstellengerät bei einer Anfrage des Hostgeräts über die erste Verbindungseinrichtung, die die Art eines an demselben angeschlossenen Geräts betrifft, unabhängig von dem Typ der Datensende-/Empfangseinrichtung ein Signal über die erste Verbindungseinrichtung zum Hostgerät sendet, das dem Hostgerät signalisiert, daß es mit dem Eingabe-/Ausgabe-Gerät kommuniziert.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Übertragung von Daten und insbesondere auf Schnittstellengeräte zur Kommunikation zwischen einem Computer oder Hostgerät und einer Datensende/Empfangseinrichtung, von der Daten erfaßt werden sollen, bzw. mit der kommuniziert werden soll.

Bisherige Datenerfassungssysteme für Computer sind sehr stark in ihrem Einsatzbereich limitiert. Allgemein können dieselben in zwei Gruppen eingeteilt werden.

Bei der ersten Gruppe werden Hostgeräte oder Computersysteme mittels einer Schnittstelle mit einem Gerät verbunden, dessen Daten erfaßt werden sollen. Die Schnittstellen dieser Gruppe sind üblicherweise Standardschnittstellen, die mit spezieller Treibersoftware für verschiedene Hostsysteme einsetzbar sind. Ein Vorteil dieser Schnittstellengeräte besteht darin, daß sie vom Hostgerät weitgehend unabhängig sind. Nachteilig ist jedoch, daß sie im allgemeinen sehr aufwendige Treiber benötigen, die störungsanfällig sind und die Datenübertragungsraten zwischen dem mit der Schnittstelle verbundenen Gerät und dem Hostgerät und umgekehrt limitieren. Ferner sind Implementationen dieser Schnittstellen für tragbare Systeme teilweise nur schwer möglich und die Anpassungsmöglichkeiten sind gering, weshalb diese Systeme eine geringe Flexibilität besitzen.

Die Geräte, von denen Daten zu erfassen sind, besetzen die ganze Bandbreite der Elektrotechnik. So ist bei einem typischen Szenario davon auszugehen, daß ein Kunde, der beispielsweise im medizintechnischen Bereich eine Röntgendiagnoseanlage betreibt, über einen Fehler berichtet. Ein Servicemitarbeiter des Geräteherstellers wird dann zu dem Kunden gehen und von dem Röntgendiagnosegerät erstellte Systemprotokolldateien beispielsweise mittels eines tragbaren Computer oder Laptops auslesen. Wenn der Fehler dann nicht zu lokalisieren ist, oder wenn ein Fehler nur sporadisch auftritt, wird es erforderlich sein, daß der Servicemitarbeiter nicht nur eine Fehlerprotokolldatei sondern auch Daten aus dem laufenden Betrieb auslesen muß. Es ist offensichtlich, daß hier eine schnelle Datenübertragung sowie eine schnelle Datenanalyse notwendig ist.

Ein anderer Fall zum Einsatz einer Schnittstelle kann beispielsweise das Verbinden eines elektronischen Meßgeräts, z. B. eines Multimeters, mit einem Computersystem sein, um von dem Multimeter gemessene Daten auf den Computer zu übertragen. Insbesondere bei Langzeitmessungen oder beim Auftreten großer Datenmengen ist es erforderlich, daß die Schnittstelle eine hohe Datenübertragungsrate ermöglicht.

Aus diesen zufällig gewählten Beispielen ist zu sehen, daß die Einsatzmöglichkeiten einer Schnittstelle völlig voneinander unterschiedlich sein können. Es ist daher wünschenswert, daß eine Schnittstelle derart flexibel ist, daß mittels einer Schnittstelle sehr unterschiedliche elektrische oder elektronische Systeme mit einem Hostgerät verbunden werden können. Um Fehlbedienungen zu vermeiden, ist es ferner wünschenswert, daß ein Servicemitarbeiter nicht für jede unterschiedliche Anwendung unterschiedliche Schnittstellen auf unterschiedliche Art und Weise bedienen muß, sondern daß möglichst eine universelle Schnittstellenbedienung für eine große Anzahl von Einsatzmöglichkeiten geschaffen wird.

Um die Datenübertragungsraten über eine Schnittstelle zu erhöhen, wurde bei der zweiten Gruppe von Schnittstellengeräten der Weg beschritten, die Schnittstelle sehr stark an individuelle Hostsysteme oder Computersysteme einzeln anzupassen. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß hohe Transferraten möglich sind. Ein Nachteil ist jedoch,

daß die Treiber für die Schnittstellen der zweiten Gruppe sehr stark an ein einziges Hostsystem angepaßt sind, weshalb sie im allgemeinen nicht oder nur sehr uneffektiv für andere Hostsysteme einsetzbar sind. Ferner weisen diese Typen von Schnittstellen den Nachteil auf, daß sie im Computergehäuse montiert werden müssen, da sie auf das interne Hostbussystem zugreifen, um maximale Datenübertragungsraten zu erreichen. Sie sind daher im allgemeinen nicht für tragbare Hostsysteme in Form von Laptops geeignet, die aufgrund ihrer möglichst geringen Größe kein freies Innenvolumen zum Einstecken einer Schnittstellenkarte besitzen.

Eine Lösung für dieses Problem bieten Schnittstellengeräte der Firma IOtech (Geschäftsadresse: 25971 Cannon Road, Cleveland, Ohio 44146, USA), die für Laptops geeignet sind, wie z. B. das Modell WaveBook/512 (eingetragenes Warenzeichen). Die Schnittstellengeräte werden mittels einer steckbaren, etwa scheckkartengroßen Einsteckkarte mit der PCMCIA-Schnittstelle, die mittlerweile an Laptops standardmäßig vorgesehen sind, verbunden. Die Einsteckkarte bewirkt eine Transformation der PCMCIA-Schnittstelle zu einer in der Technik bekannten Schnittstelle IEEE 1284. Die genannte Steckkarte schafft eine bezüglich der Datenrate erweiterte Spezial-Druckerschnittstelle, die eine Datenübertragungsrate von etwa 2 MB/s im Gegensatz zu einer Rate von etwa 1 MB/s bei bekannten Druckerschnittstellen liefert. Das bekannte Schnittstellengerät besteht im allgemeinen aus einem Treiberbaustein, einem digitalen Signalprozessor, einem Puffer und einer Hardwarebaugruppe, die in einem Verbinder mündet, an dem das Gerät angeschlossen wird, dessen Daten zu erfassen sind. Der Treiberbaustein ist direkt mit der erweiterten Druckerschnittstelle verbunden, wodurch die bekannte Schnittstelleneinrichtung eine Verbindung zwischen einem Computer und dem Gerät herstellt, dessen Daten erfaßt werden sollen.

Um mit der genannten Schnittstelle zu arbeiten, muß ein schnittstellenspezifischer Treiber in dem Hostgerät installiert werden, damit das Hostgerät mit dem digitalen Signalprozessor der Schnittstellenkarte kommunizieren kann. Wie es bereits erwähnt wurde, muß der Treiber auf dem Hostgerät installiert werden. Ist der Treiber ein speziell für das Hostgerät entworfener Treiber, so wird zwar eine schnelle Datenübertragung ermöglicht, der Treiber kann jedoch nicht ohne weiteres auf einem anderen Hostsystem installiert werden. Ist der Treiber jedoch ein möglichst flexibler allgemeiner Treiber, der für viele Hostgeräte einsetzbar ist, dann müssen Kompromisse bezüglich der Datenübertragungsrate in Kauf genommen werden.

Speziell bei einer Anwendung für Multi-Tasking-Systeme, bei denen mehrere verschiedene Aufgaben, wie z. B. eine Datenerfassung, eine Datendarstellung oder ein Editieren im wesentlichen gleichzeitig zu bearbeiten sind, wird üblicherweise jeder Aufgabe vom Hostsystem eine gewisse Priorität zugeordnet. Ein Treiber, der eine spezielle Aufgabe unterstützt, fragt im zentralen Verarbeitungssystem des Hostgeräts an, ob er Prozessorressourcen haben kann, um seine Aufgabe zu erledigen. Abhängig vom jeweiligen Prioritätszuweisungsverfahren und abhängig von der Implementation des Treibers wird eine spezielle Aufgabe einen bestimmten Anteil der Prozessorressourcen in bestimmten Zeitschlitzen erhalten. Konflikte ergeben sich dann, wenn einer oder mehrere Treiber derart implementiert sind, daß sie standardmäßig die höchste Priorität haben, d. h. daß sie inkompatibel sind, wie es bei vielen Anwendungen in der Praxis der Fall ist. So kann es vorkommen, daß beide Treiber eingestellt sind, um die höchste Priorität zu haben, was im schlimmsten Fall sogar zu einem Systemabsturz führen kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Schnittstellengerät zur Kommunikation zwischen einem Hostgerät und einer Datensende/Empfangseinrichtung zu schaffen, das unabhängig vom Hostgerät einsetzbar ist und eine hohe Datenübertragungsrate ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Schnittstellengerät gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 12 gelöst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sowohl eine hohe Datenübertragungsrate als auch eine vom Hostgerät unabhängige Einsetzbarkeit erreicht werden können, wenn auf eine Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des Hostgeräts zurückgegriffen wird, die üblicherweise in den allermeisten auf dem Markt verfügbaren Hostgeräten vorhanden ist. Eingabe/Ausgabe-Schnittstellen, die praktisch in jedem Hostgerät vorhanden sind, sind beispielsweise Festplattenschnittstellen, Graphikschnittstellen oder Druckerschnittstellen. Da jedoch die Festplattenschnittstellen bei den üblichen Hostgeräten, die beispielsweise IBM-PCs, IBM-kompatible-PCs, Commodore-PCs, Apple-Computer oder auch Workstations sein können, die Schnittstellen mit der schnellsten Datenübertragungsrate sind, wird bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Schnittstellengeräts der vorliegenden Erfindung auf die Festplattenschnittstelle zurückgegriffen. Auf andere Speicherschnittstellen, wie z. B. Diskettenlaufwerke, CD-ROM-Laufwerke oder Bandlaufwerke, könnte jedoch ebenfalls zurückgegriffen werden, um das Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung zu implementieren.

Das Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt eine Prozessoreinrichtung, eine Speichereinrichtung, eine erste Verbindungseinrichtung zum schnittstellenmäßigen Verbinden des Hostgeräts mit dem Schnittstellengerät und eine zweite Verbindungseinrichtung zum schnittstellenmäßigen Verbinden des Schnittstellengeräts mit der Datensende/Empfangseinrichtung. Das Schnittstellengerät wird durch die Prozessoreinrichtung und die Speichereinrichtung derart konfiguriert, daß das Schnittstellengerät bei einer Anfrage des Hostgeräts über die erste Verbindungseinrichtung, die die Art eines Geräts betrifft, das mit dem Hostgerät verbunden ist, unabhängig vom dem Typ der Datensende/Empfangseinrichtung ein Signal über die erste Verbindungseinrichtung zum Hostgerät sendet, das dem Hostgerät signalisiert, daß es mit einem Eingabe/Ausgabe-Gerät kommuniziert. Das Schnittstellensystem gemäß der vorliegenden Erfindung simuliert somit sowohl hardware- als auch softwaretechnisch die Funktionsweise eines üblichen Eingabe/Ausgabe-Geräts und vorzugsweise eines Festplattenlaufwerks. Da die Unterstützung von Festplatten in allen verfügbaren Hostsystemen standardmäßig implementiert ist, kann beispielsweise die Simulation einer Festplatte die Unabhängigkeit vom verwendeten Hostsystem erreichen. Das erfindungsgemäße Schnittstellengerät kommuniziert somit mit dem Hostgerät oder Computer nicht mehr über einen speziell entworfenen Treiber sondern über einen in dem BIOS-System (BIOS = Basic Input/Output System = Grund Eingabe/Ausgabe System) vorhandenes Programm, das üblicherweise genau auf das spezielle Computersystem abgestimmt ist, auf dem es installiert ist. Somit vereinigt das Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung die Vorteile beider Gruppen. Zum einen findet die Datenkommunikation zwischen dem Computer und der Schnittstelle über ein Hostgerät-spezifisches BIOS-Programm statt, das als "gerätespezifischer Treiber" angesehen werden könnte. Zum anderen ist das BIOS-Programm, das eine der üblichen Eingabe/Ausgabe-Schnittstellen in Hostsystemen bedient, in eben jedem Hostsystem vorhanden, weshalb das Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung Hostgerät-

unabhängig ist.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen detaillierter erläutert. Es zeigen:

5 **Fig. 1** ein prinzipielles Blockschaltbild des Schnittstellengeräts gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 ein detailliertes Blockschaltbild eines Schnittstellengeräts gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

10 **Fig. 1** zeigt ein prinzipielles Blockschaltbild eines Schnittstellengeräts **10** gemäß der vorliegenden Erfindung.

Über eine Hostleitung **11** ist eine erste Verbindungseinrichtung **12** des Schnittstellengeräts **10** mit einem Hostgerät (nicht gezeigt) verbindbar. Die erste Verbindungseinrichtung ist sowohl an einen digitalen Signalprozessor **13** als auch an einen Speicher **14** angeschlossen. Der digitale Signalprozessor **13** sowie der Speicher **14** sind ferner mittels bidirektionaler Kommunikationsleitungen (bei allen Leitungen durch zwei Richtungspfeile angezeigt) mit einer zweiten Verbindungseinrichtung **15** gekoppelt. Mittels einer Ausgangsleitung **16** kann die zweite Verbindungseinrichtung mit einer Sende/Empfangseinrichtung gekoppelt werden, die Daten von dem Hostgerät empfangen soll oder von der Daten ausgelesen, d. h. erfaßt, und zu dem Hostgerät übertragen werden sollen.

Die Kommunikation mit dem Hostsystem oder Hostgerät basiert auf bekannten Standard-Zugriffsbefehlen, wie sie von allen bekannten Betriebssystemen (z. B. DOS, Windows, Unix) unterstützt werden. Vorzugsweise simuliert das Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung eine Festplatte mit einem Wurzelverzeichnis oder "Root-Directory", dessen Einträge "virtuelle" Dateien sind, die für verschiedenste Funktionen angelegt werden können. Wenn das Hostgerätssystem, mit dem das Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung verbunden ist, wobei mit dem Schnittstellengerät **10** ferner eine Sende/Empfangseinrichtung verbunden ist, hochgefahren wird, geben übliche BIOS-Routinen an jede in dem Hostgerät vorhandene Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle einen Befehl aus, der in der Fachwelt als Befehl "INQUIRY" ("Erkundigung") bekannt ist. Über die erste Verbindungseinrichtung wird der digitale Signalprozessor **13** diese Anfrage empfangen und ein Signal erzeugen, das wiederum über die erste Verbindungseinrichtung **12** und die Hostleitung **11** zum Hostgerät (nicht gezeigt) gesendet wird. Dieses Signal wird dem Hostgerät signalisieren, daß an der betreffenden Schnittstelle, zu der der Befehl INQUIRY gesendet wurde, ein Festplattenlaufwerk angeschlossen ist. Optional kann das Hostgerät einen für Fachleute bekannten Befehl "Test Unit Ready" zum Schnittstellengerät senden, der genauere Details bezüglich des angefragten Geräts wünscht.

Unabhängig davon, welche Sende/Empfangseinrichtung an der Ausgangsleitung **16** mit der zweiten Verbindungseinrichtung verbunden ist, teilt der digitale Signalprozessor **13** dem Hostgerät mit, daß das Hostgerät mit einem Festplattenlaufwerk kommuniziert. Empfängt das Hostgerät die Antwort, daß ein Laufwerk vorhanden ist, wird es nun die Aufforderung zum Schnittstellengerät **10** schicken, die Boot-Sequenz, die sich üblicherweise bei tatsächlichen Festplatten auf den ersten Sektoren derselben befindet, zu lesen. Der digitale Signalprozessor **13**, dessen Betriebssystem in der Speichereinrichtung **14** gespeichert ist, wird diesen Befehl beantworten, indem er eine virtuelle Boot-Sequenz zum Hostgerät sendet, die bei tatsächlichen Laufwerken den Typ, die Startposition und die Länge der FAT (FAT = File Allocation Table = Dateipositionstabelle), die Anzahl der Sektoren, usw. enthält, wie es für Fachleute bekannt ist. Wenn das Hostgerät diese Daten empfangen hat, geht es da-

von aus, daß das Schnittstellengerät **10** gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein Festplattenlaufwerk ist. Auf einen Befehl vom Hostgerät, das Verzeichnis des "virtuellen" Festplattenlaufwerks, das von der Schnittstelleneinrichtung **10** dem Hostgerät gegenüber simuliert wird, anzuzeigen, kann der digitale Signalprozessor dem Hostgerät genauso antworten, wie es eine herkömmliche Festplatte tun würde, nämlich indem die Dateipositionstabelle oder FAT auf einem in der Bootsequenz bestimmten Sektor, der im allgemeinen der erste beschreibbare Sektor ist, gelesen wird und zum Hostgerät übertragen wird. Es ist ferner möglich, daß die FAT erst direkt vor dem Lesen oder Speichern von Daten der "virtuellen" Festplatte gelesen wird und nicht bereits beim Initialisieren.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt der digitale Signalprozessor **13**, der nicht unbedingt als digitaler Signalprozessor sondern auch als beliebig anderer Mikroprozessor ausgeführt sein kann, einen ersten und einen zweiten Befehlsinterpretierer. Der erste Befehlsinterpretierer führt die gerade genannten Schritte durch, während der zweite Befehlsinterpretierer die Lese/Schreib-Zuordnung zu bestimmten Funktionen durchführt. Besteht nun der Wunsch des Benutzers, von der Send/Empfangseinrichtung über die Leitung **16** Daten zu lesen, so schickt das Hostgerät einen Befehl zur Schnittstelleneinrichtung, der beispielsweise "Lese Datei xy" lauten könnte. Wie es bereits erwähnt wurde, erscheint die Schnittstelleneinrichtung dem Hostgerät gegenüber wie eine Festplatte. Die zweite Interpretiereinrichtung des digitalen Signalprozessors interpretiert nun den Lesen-Befehl des Hostprozessors durch Entschlüsseln, ob "xy" beispielsweise eine Datei "Echtzeiteingabe", "Konfiguration" oder eine ausführbare Datei bezeichnet, als Datenübertragungsbefehl, wodurch derselbe beginnt, von der Send/Empfangseinrichtung über die zweite Verbindungseinrichtung Daten zur ersten Verbindungseinrichtung und über die Leitung **11** zum Hostgerät zu übertragen.

Vorzugsweise wird in einer nachfolgend beschriebenen Konfigurationsdatei die Menge von von einer Datensende/Empfangseinrichtung zu erfassenden Daten angegeben, indem der Benutzer in der Konfigurationsdatei angibt, daß sich eine Messung z. B. über fünf Minuten erstrecken soll. Für das Hostgerät wird dann die Datei "Echtzeiteingabe" wie eine Datei erscheinen, deren Länge der in den fünf Minuten erwarteten Datenmenge entspricht. Für Fachleute ist es bekannt, daß die Kommunikation zwischen einem Prozessor und einer Festplatte darin besteht, daß der Prozessor der Festplatte Nummern von Blöcken oder Clustern oder Sektoren übermittelt, deren Inhalt er lesen möchte. Aus der FAT weiß der Prozessor, welche Informationen in welchem Block stehen. Die Kommunikation von dem Hostgerät zu dem Schnittstellengerät der vorliegenden Erfindung besteht also bei diesem Szenario in der sehr schnellen Übertragung von Blocknummern und vorzugsweise von Blocknummernbereichen, da eine "virtuelle" Datei "Echtzeiteingabe" nicht fragmentiert sein wird. Will nun das Hostgerät die Datei "Echtzeiteingabe" lesen, so übermittelt es einen Bereich von Blocknummern zur Schnittstelleneinrichtung, woraufhin damit begonnen wird, daß über die zweite Verbindungseinrichtung Daten empfangen und über die erste Verbindungseinrichtung zu dem Hostgerät gesendet werden.

Die Speichereinrichtung **14** kann neben dem Befehlsspeicher für den digitalen Signalprozessor, der das Betriebssystem desselben umfaßt und als EPROM oder EEPROM ausgeführt sein kann, einen zusätzlichen Puffer aufweisen, der zu Synchronisationszwecken zwischen der Datenübertragung von der Send/Empfangseinrichtung zur Schnittstelleneinrichtung **10** und der Datenübertragung von der

Schnittstelleneinrichtung **10** zum Hostgerät dient.

Vorzugsweise ist der Puffer als schneller Direktzugriffsspeicher oder RAM-Puffer ausgeführt.

Der Benutzer kann ferner vom Hostgerät aus auf der Schnittstelleneinrichtung **10**, die dem Hostgerät gegenüber wie eine Festplatte erscheint, eine Konfigurationsdatei erstellen, deren Einträge automatisch verschiedene Funktionen des Schnittstellengeräts **10** einstellen und steuern. Dies können beispielsweise Verstärkungs-, Multiplex- oder Abtastereinstellungen sein. Durch das Erstellen und Editieren einer Konfigurationsdatei, welche üblicherweise eine Textdatei ist, die ohne große Vorkenntnis einfach verständlich ist, kann der Benutzer der Schnittstelleneinrichtung **10** für nahezu beliebige Send/Empfangseinrichtungen, die über die Leitung **16** mit der zweiten Verbindungseinrichtung koppelbar sind, die im wesentlichen gleichen Bedienhandlungen durchführen, wodurch eine Fehlerquelle beseitigt wird, die daraus entsteht, daß ein Benutzer für verschiedene Anwendungen viele verschiedene Befehlscodes kennen muß. Bei der Schnittstelleneinrichtung **10** gemäß der vorliegenden Erfindung ist es lediglich notwendig, daß der Benutzer einmal die Konventionen der Konfigurationsdatei notiert, wonach er die Schnittstelleneinrichtung **10** als Schnittstelle zwischen einem Hostgerät und einem nahezu beliebigen Send/Empfangsgerät verwenden kann.

Durch die Möglichkeit, beliebige Dateien in vereinbarten Formaten unter Berücksichtigung der maximalen Speicherkapazität der Speichereinrichtung auf der Schnittstelleneinrichtung **10** in der Speichereinrichtung **14** abzuspeichern, sind beliebige Erweiterungen oder sogar gänzlich neue Funktionen der Schnittstelleneinrichtung **10** ohne Zeitverlust zu realisieren. Selbst vom Hostgerät ausführbare Dateien, wie z. B. Stapeldateien oder ausführbare Dateien (BAT-Dateien oder EXE-Dateien) oder auch Hilfedateien können in der Schnittstelleneinrichtung implementiert werden und somit die Unabhängigkeit der Schnittstelleneinrichtung **10** von jeglicher zusätzlicher Software (abgesehen von den BIOS-Routinen) des Hostgeräts erreichen. Dies vermeidet zum einen Lizenz- bzw. Anmeldeprobleme. Zum anderen werden Installationen von bestimmten Routinen, die oft verwendet werden können, wie z. B. eine FFT-Routine, um beispielsweise erfaßte Zeitbereichsdaten im Frequenzbereich betrachten zu können, hinfällig, da diese EXE-Dateien bereits auf der Schnittstelleneinrichtung **10** installiert sind und in dem virtuellen Wurzel-Verzeichnis erscheinen, durch das das Hostgerät auf alle beliebigen auf der Schnittstelleneinrichtung **10** gespeicherten Programme zugreifen kann.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem die Schnittstelleneinrichtung **10** dem Hostgerät gegenüber ein Festplattenlaufwerk simuliert, wird dieselbe bereits beim Einschalten oder Hochfahren des Hostsystems automatisch erkannt und zum Betrieb bereitgestellt. Dies entspricht dem derzeit immer weiter - verbreiteten "Plug-and-Play"-Standard. Der Benutzer muß sich nicht mehr um die Installation der Schnittstelleneinrichtung **10** auf dem Hostgerät durch spezielle zu ladende Treiber kümmern, sondern die Schnittstelleneinrichtung **10** wird beim Hochfahren des Hostsystems automatisch zum Betrieb bereitgestellt.

Für Fachleute ist es jedoch offensichtlich, daß die Schnittstelleneinrichtung **10** nicht notwendigerweise beim Einschalten des Rechners angemeldet wird, sondern daß auf dem Hostgerät auch eine spezielle BIOS-Routine während des Laufs des Rechners gestartet werden kann, um die Schnittstelleneinrichtung **10** als zusätzliche Festplatte anzubinden oder zu "mounten". Dieses Ausführungsbeispiel ist für größere Workstation-Systeme geeignet sein, welche im

wesentlichen nie ausgeschaltet werden, da sie beispielsweise in einem "Multi-Tasking"-Environment z. B. Mail-Funktionen oder Prozeßüberwachungen, die ständig im Betrieb sind, durchführen werden.

Bei dem Schnittstellengerät gemäß der vorliegenden Erfindung besteht ein enormer Vorteil der Trennung der tatsächlichen Hardware, die zur Verbindung der Schnittstelleneinrichtung **10** mit der Sende/Empfangseinrichtung benötigt wird, wie es aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel offensichtlich ist, von der Kommunikations-Einheit, die durch den digitalen Signalprozessor **13**, den Speicher **14** und die erste Verbindungseinrichtung **12** implementiert ist, darin, daß verschiedenste Gerätetypen parallel auf identische Weise bedient werden können. An ein Hostgerät können demnach viele Schnittstelleneinrichtungen **10** angeschlossen werden, dasselbe wird dann verschiedenste sozusagen "virtuelle" Festplatten sehen. Zum anderen ist auch eine eventuelle Änderung der speziellen Hardware, die durch die zweite Verbindungseinrichtung **15** symbolisiert ist, im wesentlichen ohne Veränderung der Bedienung der Schnittstellengeräts gemäß der vorliegenden Erfindung realisierbar. Ferner kann ein erfahrener Anwender jederzeit beliebig tief in die vorhandene zweite Verbindungseinrichtung eingreifen, indem er die oben erwähnte Option des Erstellens einer Konfigurationsdatei oder des Hinzufügens oder Abspeicherns neuer Programmteile für die zweite Verbindungseinrichtung verwendet.

Ein wesentlicher Vorteil der Schnittstelleneinrichtung **10** der vorliegenden Erfindung besteht ferner darin, daß sie extrem hohe Datenübertragungsraten ermöglicht, und zwar bereits dadurch, daß die Hostgerät-eigenen BIOS-Routinen, die vom Hersteller des Hostgeräts bzw. BIOS-Systems für jedes Hostgerät optimiert sind, zum Datenaustausch verwendet werden. Außerdem werden die Daten aufgrund der Simulation eines virtuellen Massenspeichers so verwaltet und zur Verfügung gestellt, daß sie direkt gewissermaßen ohne Prozessorintervention des Hostgeräts auf andere Speichermedien, z. B. eine tatsächliche Festplatte des Hostgeräts, übertragen werden können. Die einzige Begrenzung für eine Langzeit-Datenübertragung mit hoher Geschwindigkeit ist daher allein durch die Geschwindigkeit und Speichergröße des Massenspeichers des Hostsystems gegeben. Dies ist der Fall, da der digitale Signalprozessor **13** die über die zweite Verbindungseinrichtung **15** von der Sende/Empfangseinrichtung eingelesenen Daten bereits in für eine Festplatte des Hostgeräts geeignete Blockgrößen formatiert, wodurch die Datenübertragungsgeschwindigkeit lediglich durch die mechanische Trägheit des Festplattensystems des Hostgeräts begrenzt ist. An dieser Stelle sei angemerkt, daß üblicherweise ein Datenfluß vom einem Hostgerät in Blöcke formatiert werden muß, um auf einer Festplatte geschrieben werden zu können und anschließend wiedergewonnen werden zu können, wie es für Fachleute bekannt ist.

Durch Einrichtung eines direkten Speicherzugriffs (DMA; DMA = Direct Memory Access) oder RAM-Laufwerks im Hostsystem kann die genannte Datenübertragungsrate nochmals erhöht werden. Wie es für Fachleute bekannt ist, benötigt die Einrichtung eines RAM-Laufwerks jedoch Prozessorressourcen des Hostgeräts, weshalb der Vorteil, bei dem die Daten auf ein Festplattenlaufwerk des Hostgeräts geschrieben werden, und im wesentlichen keine Prozessorressourcen benötigt werden, verlorengeht.

Wie es bereits erwähnt wurde, kann in dem Speicher **14** ein Datenpuffer implementiert sein, der die zeitliche Unabhängigkeit der Sende/Empfangseinrichtung, die mit der zweiten Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, von dem Hostgerät, das mit der ersten Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, ermöglicht. Auf diese Weise ist selbst bei zeit-

kritischen Anwendungen der einwandfreie Betrieb der Schnittstelleneinrichtung **10** sogar in Multi-Tasking-Hostsystemen gewährleistet.

Fig. 2 zeigt ein detailliertes Blockschaltbild einer Schnittstelleneinrichtung **10** gemäß der vorliegenden Erfindung.

Ein digitaler Signalprozessor (DSP) **1300** bildet gewissermaßen das Herzstück der Schnittstelleneinrichtung **10**. Der DSP kann ein beliebiger DSP sein, wobei es jedoch bevorzugt wird, daß er einen Auf-Chip-Direkt-Zugriffsspeicher (RAM) von 20 KB aufweist. In dem Direktzugriffsspeicher, der bereits auf dem DSP integriert ist, können beispielsweise bestimmte Befehlssätze gespeichert sein. Mit dem DSP **1300** verbunden ist ein 80-MHz-Taktbauglied **1320**, um den DSP zu takten. Der DSP implementiert eine schnelle Fouriertransformation (FFT) in Echtzeit sowie eine optionale Datenkompression für von der Sende/Empfangseinrichtung zu dem Hostgerät zu übertragenden Daten, um eine höhere Effizienz zu erreichen, und um mit Hostgeräten, die kleinere Speichereinrichtungen besitzen, zusammenarbeiten zu können.

Die erste Verbindungseinrichtung **12** von **Fig. 1** enthält bei dem in **Fig. 2** gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Schnittstelleneinrichtung **10** folgende Bausteine: eine SCSI-Schnittstelle **1220** sowie einen 50-Pin-SCSI-Verbinder **1240** zur Verbindung mit einer bei den meisten Hostgeräten oder Laptops vorhandenen SCSI-Schnittstelle. Die SCSI-Schnittstelle (SCSI = Small Computer System Interface = Kleincomputersystemschnittstelle) **1220** wandelt die über den SCSI-Verbinder **1240** empfangenen Daten in für den DSP **1300** verständliche Daten um, wie es für Fachleute bekannt ist. Die erste Verbindungseinrichtung **12** umfaßt ferner einen EPP mit einer Datenrate von ungefähr 1 MB/s (EPP = Enhanced Parallel Port) für eine im Vergleich zur Datenrate von 10 MB/s der SCSI-Schnittstelle moderateren Datenübertragungsrate von 1 MB/s. Der EPP **1260** ist mit einem 25-Pin-sub-D-Verbinder **1280** verbunden, um beispielsweise an eine Druckerschnittstelle eines Hostgeräts angeschlossen zu werden. Optional umfaßt die erste Verbindungseinrichtung **12** ferner einen 25-Pin-Verbinder **1282**, der den Anschluß von 8 Digitalausgängen und 8 Digitaleingängen **1284** an einem Hostgerät ermöglicht.

Die zweite Verbindungseinrichtung umfaßt vorzugsweise 8 BNC-Eingänge mit Kalibrationsrelais **1505**, einen Block **1510** mit 8 Geräteverstärkern mit einem Überspannungsschutz von ± 75 V, wobei dieser Block wiederum mit 8 Abtast/Halte-Gliedern **1515** verbunden ist (Abtasten/Halten = Sample/Hold = S&H). Die Kalibrationsrelais sind Relais, die ein gesteuertes Umschalten zwischen einer Meßspannung und einer Kalibrationsreferenzspannung erlauben. Jede Abtast/Halten-Einrichtung ist mit einem entsprechenden Eingang eines 8-Kanal-Multiplexers **1520** verbunden, welcher seine Ausgangssignale über einen programmierbaren Verstärker **1525** in einen Analog/Digital-Wandler (ADW) mit 12 Bit und 1,25 MHz **1530** dem DSP **1300** zuführt. Der ADW **1530** wird mittels eines 20-Bit-Zeitgebers **1535** gesteuert, wie es für Fachleute bekannt ist. Der programmierbare Verstärker **1525** sowie der 8-Kanal-Multiplexer **1520** werden über ein Verstärkungs-Kanal-Auswahlbauglied **1540** gesteuert, das wiederum von dem DSP **1300** gesteuert wird.

Die gesamte Schnittstelleneinrichtung **10** wird von einem externen AC/DC-Wandler **1800** versorgt, der eine digitale Leistungsverorgung von +5 V liefert und mit einem DC/DC-Wandler **1810** verbunden ist, der analoge Leistungsverorgungsspannungen von ± 5 V und ± 15 V liefern kann, wie sie für die Schnittstelleneinrichtung **10** benötigt werden. Der DC/DC-Wandler steuert ferner eine Präzisions-Spannungs-Referenz **1820**, die sowohl die 8-BNC-Eingänge

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.