



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 029 912 A1** 2006.01.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 029 912.9**

(22) Anmeldetag: **16.06.2004**

(43) Offenlegungstag: **05.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G02B 21/00** (2006.01)
G02B 21/24 (2006.01)

(71) Anmelder:
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Oehmke und Kollegen, 07743 Jena

(72) Erfinder:
Leidenbach, Steffen, 37130 Gleichen, DE

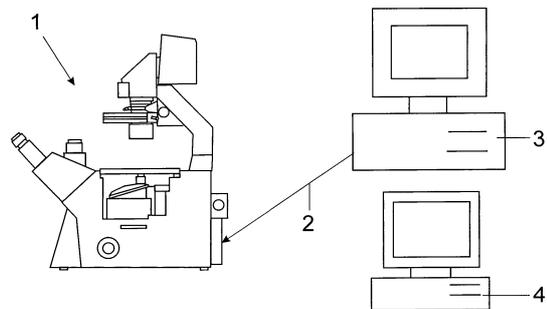
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:
DE 102 49 177 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Programmgesteuertes Mikroskop und Verfahren zur externen Steuerung von Mikroskopen**

(57) Zusammenfassung: Bei einem programmgesteuerten Mikroskop und einem Verfahren zur externen Steuerung von Mikroskopen besteht die Aufgabe, die Verfügbarkeit extern generierter Daten unabhängig von der datengenerierenden externen Steuereinrichtung zu gewährleisten. Das Mikroskop weist eine Schnittstelle zum Ablegen und/oder Auslesen von extern mit der Steuereinrichtung generierten und in dem mikroskopinternen Steuerprogramm nicht vorgesehenen Daten auf und aus einem mikroskopinternen Speicher auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein programmgesteuertes Mikroskop mit mikroskopinternem Steuerprogramm und Mitteln zur kabel- oder kabellosen Verbindung mit einer zur Ausführung von Mikroskopfunktionen dienenden externen Steuereinrichtung sowie auf ein Verfahren zur externen Steuerung von Mikroskopen.

Stand der Technik

[0002] Moderne Mikroskope stellen heutzutage firmwaregesteuerte Produkte dar, die zur Steuerung ihrer Komponenten einen oder mehrere interne Mikrorechner enthalten, deren Initialisierungsprogramm als Firmware meist auf einem EPROM abgespeichert ist und bei denen für das Programm erforderliche variable Daten in einem RAM gehalten werden.

[0003] Zur Ausführung bestimmter Mikroskopfunktionen werden in der Firmware enthaltene Unterprogramme aufgerufen, wofür häufig eine externe Steuereinrichtung, wie z. B. ein mit dem Mikroskop über eine serielle Datenleitung verbundener Personalcomputer dient, auf dem eine geeignete Steuersoftware installiert ist, welche die an die Firmware zu richtenden Befehle ausführt. Im Rahmen der Steuerung des Mikroskops werden von der Steuersoftware Zustände abgefragt, Datensätze ausgelesen und dokumentiert, Bilder aufgenommen und verarbeitet sowie andere Steueraufgaben übernommen.

[0004] Aufgabe der Steuersoftware kann es auch sein, die Mikroskopkomponenten einer Systemkalibrierung zu unterziehen oder Konfigurationsdaten für das Mikroskop oder sein Zubehör zu ermitteln, wonach die ermittelten Kalibrier- oder Konfigurationsdaten (z. B. exakte Vergrößerung, Phasenschieberkalibrierung, Kalibrierdaten für Dekonvolution) auf der Steuereinrichtung (PC), auf der auch die Steuersoftware installiert ist, abgelegt werden.

[0005] Das hat den Nachteil, dass bei einem Wechsel der Steuereinrichtung eine erneute Kalibrierung vorgenommen werden muss, da die Daten auf der anderen Steuereinrichtung nicht mehr verfügbar sind, es sei denn, sie werden erneut erzeugt oder in Kopie übernommen.

Aufgabenstellung

[0006] Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, die Verfügbarkeit extern generierter Daten unabhängig von der datengenerierenden externen Steuereinrichtung zu gewährleisten.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein programmgesteuertes Mikroskop der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Mikroskop eine Schnittstelle aufweist zum Ablegen und/oder Auslesen von extern mit der Steuereinrichtung generierten und in dem mikroskopinternen Steuerprogramm nicht vorgesehenen Daten auf und aus einem mikroskopinternen Speicher.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0009] Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur externen Steuerung von Mikroskopen gelöst, bei dem infolge der externen Steuerung ermittelte Daten, welche nicht in einem mikroskopinternen Steuerprogramm vorgesehen sind, auf einem mikroskopinternen Speicher zur Ausführung von Mikroskopfunktionen abgelegt werden.

Ausführungsbeispiel

[0010] Die Erfindung soll nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) eine über eine Datenleitung hergestellte Verbindung eines Mikroskops mit einer datenermittelnden ersten externen Steuereinrichtung

[0012] [Fig. 2](#) eine über eine Datenleitung hergestellte Verbindung eines Mikroskops mit einer zweiten externen Steuereinrichtung

[0013] Ein in [Fig. 1](#) dargestelltes Mikroskop **1** ist zur Ausführung von Mikroskopfunktionen mittels einer seriellen Schnittstelle über eine Datenleitung **2** mit einer ersten externen Steuereinrichtung **3** verbunden, wobei im

vorliegenden Ausführungsbeispiel als serielle Schnittstelle eine RS232-Schnittstelle dient und die Steuereinrichtung **3** als PC ausgebildet ist.

[0014] Selbstverständlich sind für diese Ausführungen Alternativen möglich, indem für die Schnittstelle z. B. eine RS422-Schnittstelle, eine parallele Schnittstelle, ein USB, Ethernet, CAN, IEEE oder ein Powerliner Netzwerk vorgesehen sein können. Auch eine drahtlose Verbindung mittels Bluetooth, IRDA oder WirelessLAN zwischen dem Mikroskop **1** und der externen Steuereinrichtung **2** sind möglich. Weitere Ausführungen für die externe Steuereinrichtung **2** können ein SPS, ein Bedienterminal oder andere manuell bedienbare oder automatische Controller mit installierter Steuersoftware, Firmware oder einer Hardwaresteuerlogik sein.

[0015] Gemäß der Erfindung weist das Mikroskop **1** eine Schnittstelle auf, die es gestattet, dass von der externen Steuereinrichtung generierte Daten auf einem nichtdargestellten mikroskopinternen Speicher (z.B. EEPROM, Festplatte, Memory Sticks, batteriegepuffertes CMOS) so abgelegt werden können, dass die Daten auch beim Ausschalten des Mikroskops **1** nicht verloren gehen und somit jederzeit von irgendeiner externen Steuereinrichtung wieder ausgelesen werden können. In [Fig. 2](#) ist dafür eine ebenfalls als PC ausgebildete zweite externe Steuereinrichtung **4** vorgesehen. Es ist selbstverständlich niemand daran gehindert, die datengenerierende erste Steuereinrichtung **3** weiter zu benutzen.

[0016] Die zur Übernahme und Übergabe der Daten vorgesehene Schnittstelle kann sowohl als Schnittstelle für ein Dateisystem (z. B. FAT, FAT32, NTFS, HPFS) oder eine Schnittstelle zu Datenbanken oder für Markup-Language-Dateien (XML-Dateien) ausgebildet sein.

[0017] Wird als externe Steuereinrichtung ein PC verwendet, dann werden die Daten üblicherweise von einer auf dem PC installierten Steuersoftware als mikroskopspezifische Kalibrierdaten (z. B. exakte Vergrößerung der Mikroskopoptik, Pointspreadfunktionen oder Richtung der Tischachsen zu den Kameraachsen, Daten zur Dekonvolution, Parfokal- und Paraexzentrizitätskorrekturen) oder Konfigurationsdaten (z. B. für nichtkodierte Mikroskopkomponenten) ermittelt oder eingegeben.

[0018] Die für die extern ermittelten Daten vorgesehene Schnittstelle kann aber auch für die Ablage und zum Auslesen von Nutzereinstellungen, Authentifizierungscodes für Applikationen (Dongle Ersatz) oder andere Daten dienen.

[0019] Während die Hardwareschnittstelle die physikalische Übertragung der extern ermittelten Daten gewährleistet, schafft die erfindungsgemäße Schnittstelle die Voraussetzung, dass diese Daten für das Zusammenwirken z. B. mit einem mikroskopinternen Steuerprogramm (Firmware) auch abgespeichert, aufgerufen und interpretiert werden können, unabhängig davon, mit welcher externen Steuereinrichtung das Mikroskop verbunden ist.

[0020] Eine durch die Schnittstelle vorgesehene Datenmengenbegrenzung bietet einen Systemschutz, damit Applikationen aufgrund einer Datenflut nicht zum Erliegen kommen können.

[0021] Dies kann z. B. dadurch realisiert werden, dass

- a) die Gesamtmenge der Daten begrenzt wird, die in dem Mikroskop abgespeichert werden kann,
- b) die Menge der Daten pro Nutzer/Nutzergruppe begrenzt wird.

[0022] Hierzu überwacht das Mikroskop die bereits gespeicherte Datenmenge und erzeugt eine Fehlermeldung, wenn versucht wird, eine im Voraus vorgegebene Datenmenge zu überschreiten.

[0023] Im Fall b) muss sich der Nutzer bzw. die Nutzergruppe dem Mikroskop gegenüber identifizieren, damit das Mikroskop die für diesen Nutzer bzw. diese Nutzergruppe vorgegebene Datenmenge zuordnen kann. Dies kann z. B. durch eine Erweiterung der im Folgenden aufgeführten 'open' Funktion um eine NutzerID erfolgen.

[0024] Beispielweise ist für die erfindungsgemäße Schnittstelle zur Datenablage eine nachfolgende Befehlsstruktur geeignet:

```

handle = open("filename", CREATE);           // erzeugt die Datei "filename" auf
                                              //dem Mikroskop und stellt ein
                                              //handle für den weiteren Zugriff
                                              //zur Verfügung
write (handle, data)                        //schreibt data in die zu handle
                                              //gehörende Datei
close (handle)                              //schließt die zu handle gehörende
                                              //Datei

```

[0025] Im Unterschied dazu lässt sich die Befehlsstruktur zum Auslesen in folgender Weise darstellen:

```

handle = open( "filename", RE               AD); //öffnet die Datei "filename" auf
                                              //dem Mikroskop zum Lesen und
                                              //stellt ein handle für den
                                              //weiteren Zugriff zur Verfügung
data = read (handle)                       //liest den Inhalt der zu handle
                                              //gehörenden Datei in data ein
close (handle)                              //schließt die zu handle gehörende
                                              //Datei

```

[0026] Jeder externen Steuereinrichtung stehen somit Kalibrier- und Konfigurationsdaten, wie etwa ein mikroskopspezifischer exakter Vergrößerungsmaßstab zur Verfügung, ohne dass diese bei einem Wechsel der Steuereinrichtung erneut ermittelt werden müssen.

[0027] Möglich ist es auch, dass Kalibrierdaten bereits werkseitig ermittelt und auf dem mikroskopinternen Speicher abgelegt werden. Dann kann nutzerseitig ohne umständliches Kalibrieren sofort mit dem Mikroskopieren begonnen werden.

Patentansprüche

1. Programmgesteuertes Mikroskop mit mikroskopinternem Steuerprogramm und Mitteln zur kabel- oder kabellosen Verbindung mit einer zur Ausführung von Mikroskopfunktionen dienenden externen Steuereinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mikroskop eine Schnittstelle zum Ablegen und/oder Auslesen von extern mit der Steuereinrichtung generierten und in dem mikroskopinternen Steuerprogramm nicht vorgesehenen Daten auf und aus einem mikroskopinternen Speicher aufweist.

2. Programmgesteuertes Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten nichtflüchtig auf dem Speicher abgelegt sind.

3. Programmgesteuertes Mikroskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle für ein Dateisystem ausgelegt ist.

4. Programmgesteuertes Mikroskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle als Schnittstelle zu Datenbanken ausgelegt ist.

5. Programmgesteuertes Mikroskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle für Markup-Language-Dateien ausgelegt ist.

6. Programmgesteuertes Mikroskop nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten verschlüsselt abgelegt sind.

7. Programmgesteuertes Mikroskop nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle eine Datenmengenbegrenzung vorsieht.

8. Verfahren zur externen Steuerung von Mikroskopen, dadurch gekennzeichnet, dass infolge der externen Steuerung ermittelte Daten, welche nicht in einem mikroskopinternen Steuerprogramm vorgesehen sind, auf einem mikroskopinternen Speicher zur Ausführung von Mikroskopfunktionen abgelegt werden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

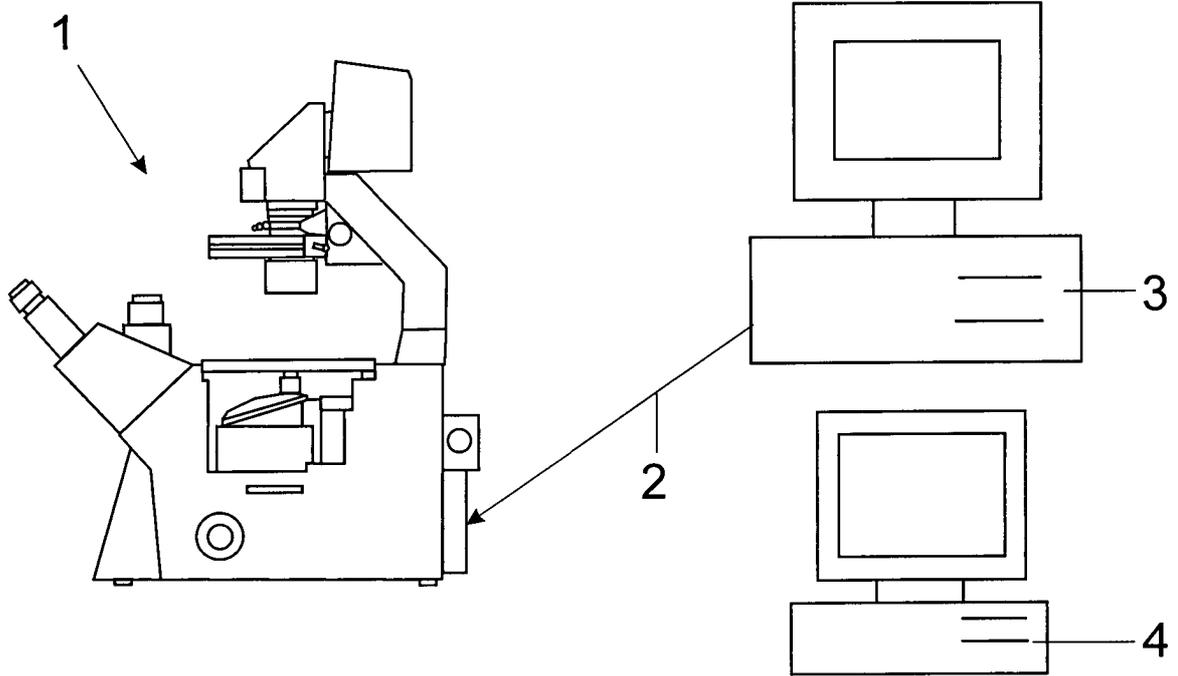


Fig. 1

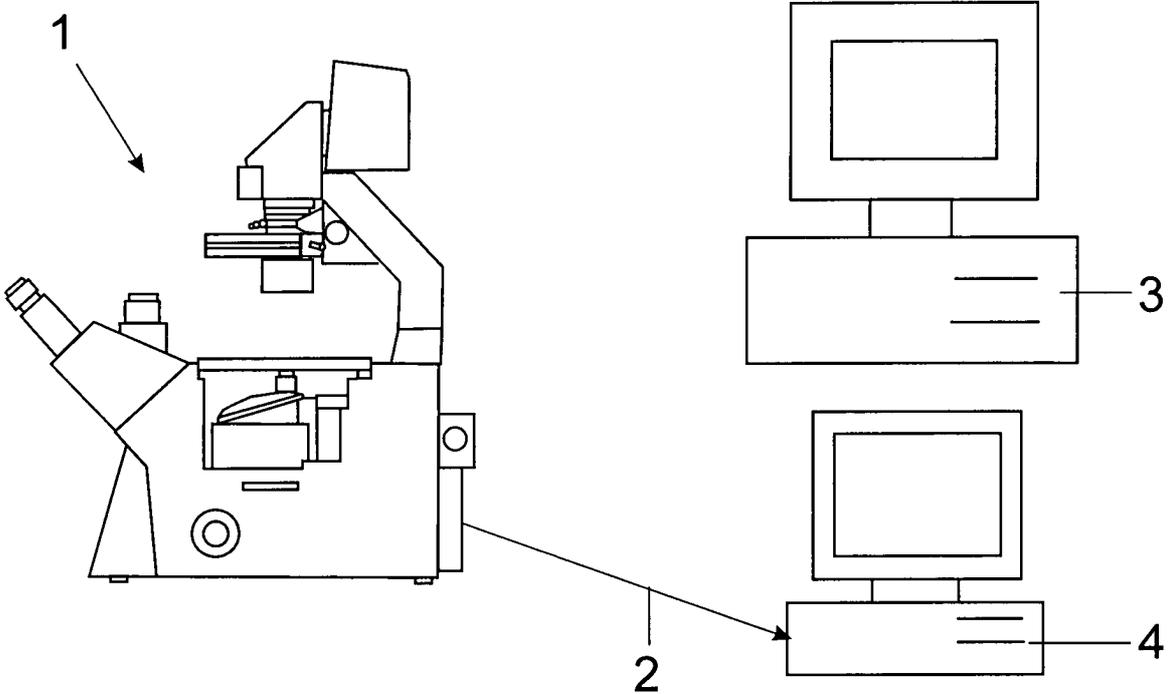


Fig. 2