



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 10 193 T2** 2006.02.09

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 213 642 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G06F 3/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 10 193.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 310 089.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.12.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.06.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.02.2006**

(30) Unionspriorität:

**731783                      08.12.2000                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Xerox Corp., Rochester, N.Y., US**

(72) Erfinder:

**Card, Stuart K., Los Altos Hills, California 94022, US; Pirolli, Peter L., San Francisco, California 94116, US; Reeder, Robert W., Los Altos Hills, California 94022, US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zur Analyse von Blickrichtungsmessungsdaten**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das Gebiet der Blickrichtungsmessung und insbesondere ein System und Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten betrachtet.

**[0002]** Auf verschiedenen Gebieten haben Psychologen und andere Forscher Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtungen (oder Eyetracker) verwendet, um Blickfixierungen, Augenbewegungen und Pupillenerweiterungen aufzuzeichnen als eine Möglichkeit, daraus den geometrischen Ort des visuellen Augenmerks einer Person abzuleiten. Dieser Rückschluss wird im Allgemeinen als die "bewusste Blick"-Annahme ("mind-eye assumption") bezeichnet. In dieser Hinsicht finden sich Offenbarungen in Bezug auf Blickfixierungen, Augenbewegungen und Dilatation in den U.S.-Patenten Nr. 5,471,542, 5,410,376 und 5,231,674. US-A-4,789,235 offenbart ein Verfahren und System zum Erzeugen einer Beschreibung der Verteilung der Blickzeit, wenn Personen Fernsehwerbung sehen. Dieses Bezugsdokument beschreibt ein System, in dem die Blickrichtungsmessung verwendet wird, um das Interesse einer Einzelperson an verschiedenen Bereichen von unterschiedlichen Fernseh-Szenen zu messen.

**[0003]** Ein grundlegendes Problem von Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtungen betrifft das Zuordnen der Blickrichtungsmessungsdaten ("Blickpunkte") ("points-of-regard") zu Elementen der Multimedia-Seiten, um damit die Elemente zu identifizieren, auf die der Besucher fixiert/fokussiert war ("Blickelemente") ("elements-of-regard"). Das Zuordnen von Blickpunkten zu Blickelementen wird hier als die "Punkte-Elemente"-Zuordnung ("points-to-elements" mapping) bezeichnet, und diese Zuordnung stellt eine beträchtliche Schwierigkeit beim Anwenden von Blickrichtungsmessungstechnologie auf Multimedia dar. Im Allgemeinen überwachen Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtungen den Blick des Auges des Benutzers und zeichnen ihn in einem Koordinatensystem auf, das eine Überlagerung eines Abschnitts von physikalischem Raum ist. Beispielsweise könnte eine Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung eine Gruppe von (x, y)-Koordinaten aufzeichnen, die einen Raumabschnitt identifiziert, der dem Anzeigebildschirm eines Rechners entspricht.

**[0004]** Wenn die Informationselemente, die auf dem Bildschirm angezeigt werden, fixiert sind, können Analyseprogramme anschließend die Beziehung der aufgezeichneten Augen-Blickdaten zu den angezeigten Elementen leicht bestimmen.

**[0005]** Die Natur von Multimedia selbst hat jedoch sehr häufige Änderungen auf dem Anzeigebildschirm des Benutzers zur Folge, wodurch die Anwendung der gegenwärtigen Blickrichtungsmessungstechnologie in hohem Maße eingeschränkt wird. Typischerweise muss der Benutzer in den Aktionen, die er/sie ausführt, eingeschränkt werden. Beispielsweise würde die Verwendung von Bildlaufleisten nicht gestattet, da ihre Verwendung die Position der Elemente sofort verändern und damit die aufgezeichneten Koordinaten ungenau machen würde. Andernfalls müssen die Forscher die Blickrichtungsmessungsdaten in mühsamer Weise manuell aus Videoaufzeichnungen des Benutzers analysieren, um die Beziehung von Koordinaten der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung zu dem Inhalt abzuleiten, der angezeigt wurde, oder die Vorlagen, die den Ort von Anzeige-Elementen beschreiben, müssen von Hand alle paar Sekunden geändert werden. Infolgedessen erfordert die Blickrichtungsmessungs-Forschung bei Multimedia, wie beispielsweise dem WWW, einen Zeitaufwand, der den Multimedia-Fachleuten zu hoch ist.

**[0006]** Diese Analyse per Hand kann erleichtert werden, indem eine Datendatei Szene für Szene (oder Bildschirm für Bildschirm) bereitgestellt wird, oder indem Werkzeuge bereitgestellt werden, die es dem Analysten gestatten, räumliche Bereiche zu definieren und zu kennzeichnen, die Bereichen von angezeigtem Inhalt entsprechen. In US-A-4789235 muss die Szenendatendatei manuell erzeugt werden, und daher ist eine sehr beträchtliche Menge an manuellem Aufwand erforderlich, und es ist kein Zugriff auf den semantischen Inhalt der Bereiche vorhanden. Analog dazu kann eine Vorlage von definierten Inhaltsbereichen für jeden Anzeigezustand angegeben werden, für absolut jede Ansicht von WWW-Seiten, die der Benutzer besucht, um dadurch eine beschleunigte Datenverarbeitung zu gestatten. Wenn sich die Anzahl der Bildschirmänderungen jedoch erhöht, erhöht sich auch die Anzahl der für die Analyse erforderlichen Vorlagen. In dem Fall eines Web-Browsers wäre eine neue Vorlage für jede Seite erforderlich und zwar für jede mögliche Position der Bildlaufleiste für jede Seite. Daher ist eine solche Lösung weder praktisch noch wirtschaftlich.

**[0007]** US-A-6,106,119 offenbart ein Verfahren, das Blickrichtungsmessungsdaten und entsprechende Anzeige-Szenarios basierend auf einer vorgegebenen Bedingung offenbart, wie beispielsweise Zeitintervall, Mess-Sequenz, eine Bildlauf-Erfassung oder eine andere Aktivität. Die Blickrichtungsmessungsdaten werden in Interpretationen auf höchster Ebene umgewandelt, und ihnen wird ein Bewertungsvokabular zugewiesen.

Die gespeicherten Anzeige-Szenarios werden dann zusammen mit dem Bewertungsvokabular angezeigt.

**[0008]** Bei US-A-6106119 stellte sich heraus, dass nur ein begrenzter Vorteil gegenüber Blickrichtungsmessungsverfahren des bisherigen Stands der Technik bereitgestellt wurde. Da die bereitgestellte Ausgabe interpretierte Blickrichtungsmessungsdaten sind, die Screenshots überlagern, muss ein menschlicher Analyst anschließend die Punkte-Elemente-Zuordnung durchführen, indem die Screenshots mit den darauf überlagerten Blickrichtungsmessungsdaten betrachtet und analysiert werden, um zu identifizieren, welche Elemente sich unter den Blickrichtungsmessungsdaten befinden. Daher ist immer noch eine beträchtliche Menge an menschlichem Aufwand erforderlich, um die Blickelement-Informationen zu erhalten. Weil die Screenshots rein grafische Darstellungen sind, kann des Weiteren keine zusätzliche Datenverarbeitung mit den erhaltenen Daten durchgeführt werden. Beispielsweise wäre ein menschlicher Analyst erforderlich, um die Augenbewegungen eines Benutzers zu einem bestimmten Element, Bild, Link, Text oder formatierten Text usw. zu bestimmen. Vorlagen, die beim Identifizieren der Elemente während der Analyse der Blickrichtungsmessungsdaten helfen können, werden verwendet. Allerdings muss eine beträchtliche Menge an menschlicher Arbeit aufgewendet werden, um solche Vorlagen herzustellen, und eine neue Vorlage würde für jede Bildschirmanzeige benötigt, wodurch die vorgeschlagene Lösung in einem Multimedia-Kontext, in dem sich die Bildschirmanzeige ständig ändert, unausführbar wird.

**[0009]** US-A-5204703 offenbart eine Vorrichtung zum Überwachen der Augenbewegung und des Pupillendurchmessers, während eine Testperson visuellen Stimuli ausgesetzt wird. Die Vorrichtung und das Verfahren verwenden eine Augen-/Blick-Erfassungsvorrichtung (eye-look detector), um das visuelle Prüfen eines dargestellten Bilds durch eine Testperson zu ermitteln, und mittels einer Rechneraufzeichnung überlagert eine Analyse Symbole, welche die Ansichtspunkte (lookpoints) über das Bild darstellen.

**[0010]** US-A-5886683 offenbart eine Vorrichtung, die bestimmt, welche für einen Benutzer auf einem Rechner-Bildschirm dargestellte Information den Benutzer am meisten interessiert. Die Erfindung verwendet diese Information, um die Themen der angezeigten Information und das Interesse des Benutzers zueinander in Beziehung zu setzen, um zusätzliche Informationen für den Benutzer auszuwählen. Diese zusätzlichen Informationen sind besser auf das Interesse des Benutzers abgestimmt.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung stellt ein verbessertes System und Verfahren für die Analyse von Blickrichtungsmessungsdaten bereit, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten betrachtet. Des Weiteren wird mit der vorliegenden Erfindung die Interaktion und der Aufwand von menschlichen Analysten minimiert, und die Punkte-Elemente-Zuordnung kann im Wesentlichen automatisiert werden.

**[0012]** Das System und ein Informations-Speichermedium zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser mit einer Objektmodell-Schnittstelle betrachtet, umfasst eine Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung, ein Protokollierungswerkzeug und ein Zuordnungswerkzeug. Die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung überwacht Ort und Uhrzeit des Blicks des Benutzers und speichert Blickrichtungsmessungsdaten des Orts und der Uhrzeit des Blicks des Benutzers in einer Datendatei der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung. Das Protokollierungswerkzeug überwacht die angezeigten Seiten und speichert den Inhalt der angezeigten Seiten in einem Speicher. Das Zuordnungswerkzeug empfängt die Blickrichtungsmessungsdaten von der Datendatei der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung, verarbeitet die Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten, die für das Interesse des Benutzers indikativ sind, und stellt die aus dem Speicher angezeigten Seiten wieder her. Das Zuordnungswerkzeug ordnet die Fixierungsdaten auch zu den wiederhergestellten Seiten zu, um dadurch Blickelemente, die der Benutzer fixiert hat, und deren Orte zu identifizieren und speichert die identifizierten Blickelemente und deren Orte in einer Blickelemente-Datenbank. Die Fixierungsdaten sind wenigstens eines von Informationen in Bezug auf Fixierungspunkte, auf die der Benutzer den Blick fixiert hat, von Informationen in Bezug auf einen Bereich in der Nähe eines Fixierungspunkts, der innerhalb einer grafischen Begrenzungslinie enthalten ist, oder von Informationen in Bezug auf einen Übergang, der ein Cluster von Fixierungspunkten ist, die über einen vorgegebenen Algorithmus zueinander in Beziehung stehen. Das Protokollierungswerkzeug kann auch auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers zugreifen, um Elemente der wiederhergestellten Seiten zu identifizieren, und speichert die identifizierten Elemente der wiederhergestellten Seiten in einer Elemente-Datenbank. Das Protokollierungswerkzeug kann auch Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse überwachen und speichern, die eine in einem Ereignisprotokoll angezeigte Veränderung in den Seiten verursachen, und kann die aus dem Speicher angezeigten Seiten und die Ereignisdaten in dem Ereignisprotokoll wiederherstellen, indem die Ereignisse der Ereignisdaten auf den wiederhergestellten Seiten wiederholt werden. Das Zuordnungswerkzeug kann auch die Fixierungsdaten mit den Ereignisdaten in dem Ereignisprotokoll

zeitlich synchronisieren und kann ein Koordinatensystem der Blickrichtungsmessungsdaten, die in der Datendatei der Blickrichtungs-Verfolgungseinrichtung gespeichert sind, auf ein Bildschirm-Koordinatensystem kalibrieren, das beim Betrachten der Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten verwendet wird. Das Protokollierungswerkzeug und das Zuordnungswerkzeug können Software-Programme sein, die in einem Informations-Speichermedium gespeichert sind.

**[0013]** In Übereinstimmung mit einer anderen Ausführungsform wird das Verfahren zum Analysieren von Daten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser mit einer Objektmodell-Schnittstelle betrachtet, einschließlich Überwachung des Orts und der Uhrzeit des Blicks des Benutzers, Speichern von Ort und Uhrzeit als Blickrichtungsmessungsdaten, Verarbeiten der Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten, die für das Interesse des Benutzers Indikativ sind, Überwachung des Inhalts von angezeigten Seiten und Speichern des Inhalts der angezeigten Seiten in einem Speicher, Wiederherstellen der angezeigten Seiten aus dem Speicher, Zuordnen der Fixierungsdaten auf den wiederhergestellten Seiten, um dadurch Blickelemente, die der Benutzer fixiert hat, und deren Ort zu identifizieren, und Speichern der identifizierten Blickelemente in einer Blickelemente-Datenbank bereitgestellt. In Übereinstimmung mit einer Ausführungsform umfasst das Verfahren auch das Zugreifen auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers, um Elemente der wiederhergestellten Seiten zu identifizieren und die identifizierten Elemente der wiederhergestellten Seiten in einer Elemente-Datenbank zu speichern. Das Verfahren kann auch Überwachen und Speichern von Ereignissen und Zeitdaten der Ereignisse, die eine Veränderung in den Seiten verursachen, umfassen, die als Ereignisdaten angezeigt werden. Die angezeigten Seiten können aus dem Speicher und die Ereignisdaten durch erneutes Ausführen der Ereignisse der Ereignisdaten auf den wiederhergestellten Seiten wiederhergestellt werden. Das vorliegende Verfahren kann auch das zeitliche Synchronisieren der Fixierungsdaten mit den Ereignisdaten sowie Kalibrieren eines Koordinatensystems der Blickrichtungsmessungsdaten auf ein Bildschirm-Koordinatensystem umfassen, das beim Betrachten der Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten verwendet wird.

**[0014]** In Übereinstimmung mit einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ein System und ein Informations-Speichermedium zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser mit einer Objektmodell-Schnittstelle betrachtet, einschließlich einer Blickrichtungs-Verfolgungseinrichtung, einem Protokollierungswerkzeug und einem Zuordnungswerkzeug bereitgestellt. Die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung überwacht Ort und Uhrzeit des Blicks des Benutzers und speichert Blickrichtungsmessungsdaten des Orts und der Uhrzeit des Blicks des Benutzers in einer Datendatei der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung. Das Protokollierungswerkzeug überwacht die angezeigten Seiten und speichert den Inhalt der angezeigten Seiten in einem Speicher. Das Zuordnungswerkzeug empfängt die Blickrichtungsmessungsdaten von der Datendatei der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung, verarbeitet die Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten, die für das Interesse des Benutzers indikativ sind, und stellt die angezeigten Seiten aus dem Speicher wieder her. Das Zuordnungswerkzeug ordnet auch die Fixierungsdaten auf den wiederhergestellten Seiten zu. Das Zuordnungswerkzeug greift auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers zu, um Elemente der wiederhergestellten Seiten zu identifizieren, und speichert die identifizierten Elemente der wiederhergestellten Seiten in einer Elemente-Datenbank. Die Fixierungsdaten sind wenigstens eines von Informationen in Bezug auf Fixierungspunkte, auf die der Benutzer den Blick fixiert hat, von Informationen in Bezug auf einen Bereich neben einem Fixierungspunkt, der in einer grafischen Begrenzungslinie enthalten ist, oder von Informationen in Bezug auf einen Übergang, der ein Cluster von Fixierungspunkten ist, die über einen vorgegebenen Algorithmus zueinander in Beziehung stehen. Das Protokollierungswerkzeug kann auch Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse überwachen, die eine Veränderung in den Seiten verursachen, die als Ereignisdaten angezeigt werden, und in einem Ereignisprotokoll speichern. Das Zuordnungswerkzeug kann die angezeigten Daten aus dem Speicher und die Ereignisdaten in dem Ereignisprotokoll durch erneutes Ausführen der Ereignisse der Ereignisdaten auf den wiederhergestellten Seiten wiederherstellen. In anderen Ausführungsformen kann das Zuordnungswerkzeug die Blickrichtungsmessungsdaten mit den Ereignisdaten in dem Ereignisprotokoll zeitlich synchronisieren und kann auch ein Koordinatensystem der Blickrichtungsmessungsdaten, die in der Datendatei der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung gespeichert sind, auf ein Bildschirm-Koordinatensystem kalibrieren, das beim Betrachten der Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten verwendet wird.

**[0015]** In Übereinstimmung mit einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Analysieren von Daten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser mit einer Objektmodell-Schnittstelle betrachtet, einschließlich Überwachung von Ort und Uhrzeit des Blicks des Benutzers, Speichern des Orts und der Uhrzeit als Blickrichtungsmessungsdaten, Verarbeiten der Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten, die für das Interesse des Benutzers indikativ sind, Überwachung des Inhalts von angezeigten Seiten und Speichern des Inhalts der

angezeigten Seiten in einem Speicher, Wiederherstellen der angezeigten Seiten aus dem Speicher, Zuordnen der Fixierungsdaten auf den wiederhergestellten Seiten, Zugreifen auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers, um Elemente der wiederhergestellten Seiten zu identifizieren und die identifizierten Elemente der wiederhergestellten Seiten in einer Elemente-Datenbank zu speichern, bereitgestellt. Das Verfahren kann auch Überwachung und Speichern von Ereignissen und Zeitdaten der Ereignisse umfassen, die eine Veränderung in den Seiten verursachen, die als Ereignisdaten angezeigt werden. Die angezeigten Seiten können aus dem Speicher wiederhergestellt werden, und die Ereignisdaten durch erneutes Ausführen der Ereignisse der Ereignisdaten auf den wiederhergestellten Seiten. Des Weiteren kann das Verfahren auch das zeitliche Synchronisieren der Fixierungsdaten mit den Ereignisdaten und Kalibrieren eines Koordinatensystems der Blickrichtungsmessungsdaten auf ein Bildschirm-Koordinatensystem umfassen, das beim Betrachten der Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten verwendet wird.

**[0016]** Einige Beispiele von erfindungsgemäßen Systemen und Verfahren werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die folgenden begleitenden Zeichnungen beschrieben:

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung eines Systems zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0018]** [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung eines Systems zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten in Übereinstimmung mit einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0019]** [Fig. 3](#) zeigt Tabelle 1, die im Detail das Ereignisprotokollschema in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angibt;

**[0020]** [Fig. 4](#) ist eine teilweise Ausgabe einer Elemente-Datenbank in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

**[0021]** [Fig. 5](#) ist eine teilweise Ausgabe einer Blickelemente-Datenbank in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0022]** Wie aus der folgenden detaillierten Beschreibung hervorgeht, stellt die vorliegende Erfindung ein verbessertes System und Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten bereit, die von einem Benutzer gesammelt werden, der die Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten betrachtet. Die beschriebene Erfindung minimiert die Interaktion und den Aufwand eines menschlichen Analysten, indem eine wesentliche Automatisierung der Punkte-Elemente-Zuordnung gestattet wird, die verwendet werden kann, um Elemente zu identifizieren, die der Benutzer fixiert hat, oder um Inhalt um die Elemente herum zu identifizieren. Es wird des Weiteren offenkundig, dass vorliegendes System und Verfahren eine umfassende Datenanalyse auf der Basis der erhaltenen Daten gestatten, weil die vorliegende Erfindung den Inhalt der Anzeige-Elemente ermittelt.

**[0023]** Die gegenwärtigen Anmelder haben erkannt, dass bessere Technologie und Techniken zum Analysieren und besseren Verständnis dessen erforderlich sind, wie die Aufmerksamkeit und die Aktionen eines Benutzers von verschiedenen Gesichtspunkten von Multimedia beeinflusst werden, wie beispielsweise Webseiten (oder "Websites") des World Wide Web ("WWW", "Web" oder "Internet"). Wenn sich solche Daten und Informationen problemlos erhalten lassen, lässt sich die Funktionalität der Multimedia beträchtlich verbessern und besser auslegen. Beispielsweise könnten solche Daten und Informationen, sofern sie problemlos erhalten werden können, dazu verwendet werden, Fragen wie die Folgenden zu beantworten:

- Achten Benutzer zuerst oder häufiger auf Elemente eines Typs im Vergleich zu einem anderen? Sehen Benutzer beispielsweise zuerst oder häufiger auf Abbildungen als auf textliche Link-Verankerungen? Ändert sich dies mit den spezifischen Zielen und/oder der spezifischen Site des Benutzers?
- Sehen Benutzer, wenn sie versuchen, einen Vorgang auszuführen, wie Beispielsweise einen Kauf auf einer Website prüfen, den "Hilfe"-Link, wenn sie sich nicht zurechtfinden?
- Zieht eine Version oder Platzierung einer Werbung mehr Aufmerksamkeit auf sich als eine andere? Führt eine häufiger zu einer nachfolgenden gewünschten Aktion als die andere?
- Wie ist das optimale, von Links beanspruchte Raumverhältnis im Vergleich zum "weißen Raum" ("white space") auf einer Webseite?
- Welche Wörter sieht ein Benutzer bzw. sieht sie nicht, wenn sie in einer vorgegebenen Aufgabe integriert sind? Ist eine Anordnung von Wörtern besser als eine andere?

**[0024]** Um die Sammlung solcher Daten und Informationen zu gestatten, wäre es erforderlich, eine Möglichkeit zu entwickeln, die Aufmerksamkeit des Benutzers in Bezug auf Hypertext-Elemente oder -Objekte in einer

Webseite aufzuzeichnen und zu analysieren, auch wenn sich die Seiten häufig verändern können und Abschnitte einer Seite durch den Bildlauf in das oder aus dem Sehfeld des Benutzers gelangen. Demzufolge haben sich Forscher, Ingenieure, Designer, Prüfer und Vermarkter von Multimedia für Technologien interessiert, die aufzeichnen können, wie ein Benutzer auf Multimedia achtet und welche Aktionen sie während der Interaktion ausführen. Allerdings ist keine effiziente Lösung gefunden worden, um dieses Ziel zu erreichen, wobei die primären Probleme im Folgenden erläutert werden.

**[0025]** [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Systems **2** zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Es sollte zu Beginn angemerkt werden, dass das System **2** in [Fig. 1](#) in einer schematischen charakteristischen Form gezeigt ist, da die verschiedenen Elemente des Systems **2** in Übereinstimmung mit der Ausführungsform auf einem normalen Rechner oder einer anderen Verarbeitungseinheit Software-implementiert sind. Dies sollte für den durchschnittlichen Computer- und Software-Fachmann im Hinblick auf die folgende Erläuterung offenkundig sein. Allerdings sollte angemerkt werden, dass die vorliegende Erfindung auch in Hardware oder Hardware/Software implementiert werden kann. Die analysierten Blickrichtungsmessungsdaten werden während einer Browser-Sitzung von einem Benutzer gesammelt, der einen Anzeigebildschirm, wie beispielsweise einen (nicht gezeigten) Monitor betrachtet, auf dem dynamische Multimedia-Seiten angezeigt werden, wie beispielsweise eine Webseite im World Wide Web über einen Browser **4**, wie beispielsweise den Internet Explorer® von Microsoft®, der eine Objektmodell-Schnittstelle **6** umfasst, wie beispielsweise die Komponentenobjektmodell-(COM) Schnittstelle von Microsoft®, die ebenfalls im Folgenden detaillierter erläutert wird, da sie die vorliegende Erfindung betrifft. Unter diesem Aspekt wird die vorliegende Erfindung hierin im Folgenden als auf das World Wide Web **8** ("WWW". "Web" oder "Internet") angewendet beschrieben, auf das sie insbesondere anwendbar ist. Es sollte jedoch klar sein, dass die vorliegende Erfindung auch auf andere Anwendungen angewendet werden kann. Des Weiteren können, obwohl die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung speziell den Internet Explorer® von Microsoft® für den Browser **4** und die COM-Schnittstelle von Microsoft® für die Objektmodell-Schnittstelle **6** verwendet, andere im Handel erhältliche oder eigene Browser und/oder Objektmodell-Schnittstellen ebenfalls problemlos verwendet werden.

**[0026]** Wie deutlich zu sehen ist, umfasst das System **2** auch eine Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **12**, ein Protokollierungswerkzeug **16** und ein Zuordnungswerkzeug **22**. Die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **12** überwacht Ort und Uhrzeit des Blicks des Benutzers und speichert die Blickrichtungsmessungsdaten in einer Datendatei **14** der Blickrichtungs-Verfolgungseinrichtung, wobei die Blickrichtungsmessungsdaten die Blickpunkt-Informationen, d.h. Informationen, die für den Blick des Benutzers Indikativ sind, wenn der Benutzer eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten, wie beispielsweise Webseiten, auf dem Anzeigebildschirm betrachtet, sind. Selbstverständlich, wie vorher angemerkt, muss die vorliegende Erfindung nicht ausschließlich zum Analysieren von Daten von Webseiten verwendet werden, sondern kann auch für andere Anwendungen eingesetzt werden, wie beispielsweise andere Multimedia-Anwendungen. Die Blickrichtungsmessungsdaten in der Datendatei **14** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung können in jeder geeigneten Weise gesammelt werden, beispielsweise durch Verwendung von Einrichtungen und Techniken, die vorher erläutert wurden und dem Stand der Technik entsprechen und somit hier nicht mehr detailliert erläutert werden.

**[0027]** Das Protokollierungswerkzeug **16** der vorliegenden Erfindung überwacht und speichert oder "protokolliert" den Inhalt der auf dem Anzeigebildschirm über den Browser **4** angezeigten Webseiten in einem Speicher **18**. Das Protokollierungswerkzeug **16** kann ein rechnerimplementiertes Software-Programm oder ein Software-Modul dann sein, das die Überwachungsfunktionen ausführt und die Inhaltsdaten der Seiten in den Speicher **18** speichert. In dieser Hinsicht kann das Protokollierungswerkzeug **16** selbst in einem Informations-Speichermedium, wie beispielsweise allen Variationen von Magnet-, optischen und Halbleiter-Speichern gespeichert sein, einschließlich Bildplatten, Disketten und sogar herunterladbaren Dateien auf einer Festplatte eines Rechners, auf die über ein Netzwerk zugegriffen werden kann. Der Speicher **18** kann jede Datenspeichereinrichtung oder Zuordnungen dann sein, einschließlich aller Variationen von Magnet-, optischen und Halbleiter-Speichern, wie beispielsweise eine Festplatte eines Rechners. In der Ausführungsform ist der Speicher **18** eine Zuordnung auf einer Festplatte eines Rechners, der das Protokollierungswerkzeug **16** ausführt. In der dargestellten Ausführungsform überwacht das Protokollierungswerkzeug **16** auch Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse, die eine Veränderung in den angezeigten Seiten verursachen, und speichert sie in einem Ereignisprotokoll **20**, das eine Textdatei ist, die ebenfalls in einer Zuordnung auf der Festplatte des Rechners ist, der das Protokollierungswerkzeug **16** ausführt. Diese Ereignisse können den Bildlauf in den Seiten, das Aufrufen von Links und anderen Elementen, die auf den Seiten angezeigt werden, sowie alle anderen Aktionen umfassen, die eine Veränderung in den angezeigten Seiten verursachen.

**[0028]** Wie in [Fig. 1](#) zu sehen ist, greift das Zuordnungswerkzeug **22** auf die oben beschriebene Objektmo-

dell-Schnittstelle **6** des Browsers **4**, die in der Datendatei **14** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung gespeicherten Blickrichtungsmessungsdaten, die im Speicher **18** gespeicherten Seiten und das Ereignisprotokoll **20** zu, um damit eine wesentliche Automatisierung der Punkte-Elemente-Zuordnung in der hierin beschriebenen Weise zu gestatten. Insbesondere empfängt das Zuordnungswerkzeug **22** die Blickrichtungsmessungsdaten der Datendatei **14** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung, führt eine Fixierungs-Zuordnung aus, welche die Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten verarbeitet, die eine Identifizierung der für den Benutzer interessanten Elemente und/oder Objekte, d.h. der Blickpunkte gestatten. Es ist anzumerken, dass der Begriff Fixierungsdaten hierin verwendet wird, um allgemein beliebige Informationen zu bezeichnen, die von den Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet werden, einschließlich Informationen, die von einer beliebigen Analyseebene der Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet werden. In dieser Hinsicht kann der Begriff Fixierungsdaten Informationen in Bezug auf die tatsächlichen Fixierungspunkte bedeuten, auf die der Benutzer den Blick fixiert hat, (die für das Interesse des Benutzers indikativ sind), Informationen in Bezug auf einen Bereich in der Nähe des Fixierungspunkts, der innerhalb einer grafischen Begrenzungslinie enthalten ist, oder Informationen in Bezug auf einen Übergang, der im Wesentlichen ein Cluster von Fixierungen ist, die über einen vorgegebenen Algorithmus zueinander in Beziehung stehen. Daher sollte beim Prüfen der folgenden detaillierten Erläuterung nicht vergessen werden, dass der im Folgenden hierin verwendete Begriff Fixierungsdaten allgemeine beliebige Informationen bezeichnet, die von den Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet werden.

**[0029]** Das Zuordnungswerkzeug **22** generiert eine Fixierungsdatenliste **34** mit den Fixierungsdaten, die von den Blickrichtungsmessungsdaten wie oben beschrieben abgeleitet werden. Wenn die Blickrichtungsmessungsdaten analysiert werden sollen, stellt das Zuordnungswerkzeug **22** die Webseiten als genau diejenigen wieder her, die von dem Benutzer während der Betrachtungssitzung betrachtet wurden. Insbesondere wird dies erreicht, indem die gespeicherten Seiten des Speichers **18** in den Cache-Speicher des Browsers **4** geladen werden, und indem das Ereignisprotokoll **20** über die Objektmodell-Schnittstelle **6** des Browsers ausgeführt wird, um damit ein präzises "Playback" dessen bereitzustellen, was von dem Benutzer betrachtet worden ist. Selbstverständlich sind Vorkehrungen getroffen, so dass der Analyst, der das vorliegende System **2** verwendet, die Wiedergabe der wiederhergestellten Seiten kontrollieren kann. Würde die Wiedergabe durch erneuten direkten Zugriff auf die Webseiten über das WWW erfolgen, könnte eine ungenaue Wiedergabe erfolgen, wenn sich die Webseite geändert hat, wobei eine solche Veränderung in solchen Multimedia-Seiten eine allgemeine Erscheinung ist. Während Browser **4** typischerweise einen Cache-Speicher aufweisen (oder zuordnen), um Webseiten, auf die zugegriffen wurde, zu speichern, ist ein solcher Speicher des Weiteren nicht sicher und kann leicht überschrieben werden. Daher wird durch Wiederherstellen der Webseiten aus dem Speicher **18** das Potenzial für eine ungenaue Wiedergabe auf Grund eines dieser Faktoren eliminiert.

**[0030]** Das Zuordnungswerkzeug **22** identifiziert auch Elemente der wiederhergestellten Seiten in der oben erläuterten Weise, indem auf die Objektmodell-Schnittstelle **6** des Browsers **4** zugegriffen wird, und speichert die identifizierten Elemente und die damit zusammenhängenden speziellen Informationen in einer Elemente-Datenbank **24**. Dies wird problemlos erreicht, indem auf die Objektmodell-Schnittstelle **6** des Browsers **4** zugegriffen wird, der die Inhaltsinformationen für jedes der wiedergegebenen Elemente bereitstellt. Die "Elemente", auf die hierin Bezug genommen wird, sind die für den Benutzer interessanten semantischen Objekte auf Anwendungsebene, die im Allgemeinen HTML-Elemente sind, die der Browser **4** auf der Anzeigevorrichtung wiedergibt. Diese semantischen Objekte enthalten Text, Bilder, Hyperlinks, Schaltflächen, Eingabefelder usw. Wie das Protokollierungswerkzeug **16** kann das Zuordnungswerkzeug **22** ein rechnerimplementiertes Software-Programm oder ein Software-Modul dann sein, das die hierin beschriebenen Funktionen ausführt, wobei das Software-Programm in einem Informationen-Speichermedium gespeichert ist, wie beispielsweise allen Variationen von Magnet-, optischen und Halbleiter-Speichern, einschließlich Bildplatten, Disketten und sogar herunterladbaren Dateien auf einer Festplatte eines Rechners, auf die über ein Netzwerk zugegriffen werden kann.

**[0031]** Des Weiteren ordnet das Zuordnungswerkzeug **22** die Fixierungsdaten aus der oben beschriebenen Fixierungsdatenliste **34** zu der wiederhergestellten Anzeige zu, um damit anzugeben, worauf der Blick des Benutzers auf dem Anzeigebildschirm fixiert war. Verschiedene Informationen in Bezug auf die zugeordnete Fixierung werden in einer Blickelemente-Datenbank **26** gespeichert, wie beispielsweise ein Datensatz für jeden der Fixierungspunkte des Benutzers während der Browser-Sitzung, oder jede andere Information, die von den Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet wurde. In der Ausführungsform, in der Fixierungspunkte in der Fixierungsdatenliste **34** enthalten sind, enthalten die verschiedenen Informationen in Bezug auf die zugeordnete Fixierung Uhrzeit und Dauer der Fixierung sowie den Ort der Fixierung in relevanten Koordinatensystemen, wobei diese im Folgenden detaillierter erläutert werden. Daher automatisiert die vorliegende Erfindung im Wesentlichen die Punkt-Element-Zuordnung, was vorher nicht erreicht worden ist. Indem die Blickelemente-Datenbank **26** mit der oben erläuterten Elemente-Datenbank **24** in Beziehung gesetzt wird, wozu Werkzeuge wie

beispielsweise Datenbankprogramme verwendet werden, ermöglicht es die vorliegende Erfindung einem Analysten, schnell und einfach zu bestimmen, welche Elemente der Benutzer fixiert hat (d.h. die tatsächlichen Blickelemente), ohne die Anzeigebildschirme manuell zu prüfen, wie dies bei Systemen und Verfahren des bisherigen Stands der Technik erforderlich war. Weil des Weiteren der Inhalt und die Eigenschaften des Elements, (beispielsweise sein HTML- oder XML-Tagname, seine grafische Begrenzungslinie auf dem Bildschirm, sein Text, sein Bitmap und die URL), aufgezeichnet werden, können diese Daten weiter durchsucht, sortiert oder anderweitig analysiert werden, um relevante Informationen zu erhalten, die sich auf die vorher gestellten Fragen beziehen.

**[0032]** Es sollte ebenfalls offenkundig sein, dass die vorliegende Erfindung Browser **4** nutzt, wie beispielsweise den Internet Explorer® von Microsoft®, der Eigenschaften von Anzeige-Elementen in symbolischer Form durch die Objektmodell-Schnittstelle, wie beispielsweise die COM-Schnittstelle, bereitstellt. Die vorliegende Erfindung greift auf den semantischen Inhalt der Elemente zu, um dadurch eine im Wesentlichen automatische Ermittlung der Blickelemente zu gestatten, und gestattet des Weiteren, dass die Datenanalyse gewünschte Informationen, wie beispielsweise eine Schriftart und den Inhalt eines Worts bestimmt.

**[0033]** Die vorliegende Erfindung stellt ein verbessertes System und Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten bereit, die die Interaktion und den Aufwand des menschlichen Analysten minimieren, indem eine wesentliche Automatisierung der Punkte-Elemente-Zuordnung gestattet wird, die zum Identifizieren von Blickelementen verwendet werden kann. Die vorliegende Erfindung gestattet des Weiteren eine umfassende Datenanalyse auf der Basis der erhaltenen Daten, weil sie den Inhalt der Anzeige-Elemente ermittelt. Allerdings wird auf Grund der relativ hohen Ebene von Rechnerressourcen, die erforderlich sind, um dem Benutzer das Betrachten der Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten zu gestatten und die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung aufzuzeichnen und zu analysieren und wieder aufzuzeichnen, in Erwägung gezogen, dass in einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein getrennter Stimulus-Rechner zum Betrachten der Anzeige getrennt von dem Blickrichtungs-Messungsrechner bereitgestellt wird, so dass das Betrachten und/oder Sammeln von Daten nicht unterdrückt wird. Wahlweise kann auch ein getrennter Rechner oder Prozessor verwendet werden, um das Zuordnungswerkzeug zu implementieren. Wenn jedoch zwei oder mehrere Rechner zum Implementieren der oben beschriebenen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet werden, treten spezielle Probleme auf, weil die präzise Uhrzeit und der Ort des Blicks des Benutzers von einem Rechner überwacht und aufgezeichnet werden, wogegen die dynamische Multimedia-Seite in einem anderen Rechner betrachtet und aufgezeichnet wird. Insbesondere sind die Koordinatensysteme der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung und der Anzeige des Stimulus-Rechners sehr wahrscheinlich nicht die Gleichen. Des Weiteren ist es unwahrscheinlich, dass die Zeitinformationen zwischen den verschiedenen Rechnern nicht die Gleichen sind, so dass eine präzise Wiederherstellung der angezeigten Seiten nicht möglich ist.

**[0034]** In einer solchen Ausführungsform kalibriert das Zuordnungswerkzeug das Koordinatensystem der in der Datendatei **14** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung gespeicherten Blickrichtungsmessungsdaten auf das Koordinatensystem des Anzeigebildschirms, der zum Betrachten der dynamischen Multimedia-Seiten verwendet wird. Diese Kalibrierung gestattet es dem Zuordnungswerkzeug **22**, die Orte des Blicks des Benutzers sowie die auf der Webseite angezeigten Elemente präzise zu positionieren, trotz der Tatsache, dass getrennte Rechner verwendet werden. Das Zuordnungswerkzeug **22** nimmt des Weiteren eine zeitliche Synchronisierung in den Daten vor, die durch die getrennten Rechner bereitgestellt werden, so dass eine präzise Wiederherstellung der Anzeige ermöglicht wird.

**[0035]** Die obige Erläuterung beschreibt allgemein die vorliegende Erfindung in ausreichendem Detail für einen durchschnittlichen Fachmann auf dem Gebiet von Rechnern und Computer-Wissenschaft, um die vorliegende Erfindung auszuüben. Um jedoch des Weiteren die Merkmale einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zu beschreiben, in der getrennte Rechner zur Betrachtung und Blickrichtungsmessung verwendet werden, werden zusätzliche spezifische Details hierin im Folgenden dargelegt. Wie offenkundig wird, stellt die vorliegende Erfindung, wie sie im Folgenden erläutert wird, weitere Details in Bezug auf die vorliegende Erfindung zusammen mit verschiedenen Lösungen für die oben genannten Probleme beim Erreichen der Punkte-Elemente-Zuordnung in Anwendungen bereit, bei denen mehr als ein Rechner verwendet wird.

#### BROWSER und OBJEKTMODELL-SCHNITTSTELLE

**[0036]** **Fig. 2** stellt eine weitere Ausführungsform des Systems **102** zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten bereit, die von einem Benutzer gesammelt werden, der die Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten betrachtet, wobei mehr als ein Rechner verwendet wird. Wie ersichtlich ist, wird eine Web-Studie

mit Blickrichtungsmessung durch Überwachung und Blickrichtungsverfolgung eines Benutzers während einer Browser-Sitzung durchgeführt, in deren Verlauf der Benutzer eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser **104** betrachtet. Ein Stimulus-Rechner **150** wird verwendet, um für den Benutzer einen WWW-Zugriff **108** bereitzustellen, so dass der Benutzer das Web durchsuchen kann. Der Benutzer betrachtet verschiedene Webseiten über den Browser **104**, wie beispielsweise den Microsoft Internet Explorer®, auf einer Rechner-Anzeigevorrichtung des Stimulus-Rechners **150**. Wie auf dem Fachgebiet bekannt ist, ändert der Browser **104** die Anzeige als Antwort auf die Aktionen des Benutzers, wie beispielsweise das Navigieren zu verschiedenen Webseiten und/oder den Bildlauf. Die für den Benutzer interessanten semantischen Objekte auf Anwendungsebene sind HTML- oder XML-Elemente, die der Browser auf der Anzeigevorrichtung des Stimulus-Rechners wiedergibt, einschließlich Text, Bilder, Hyperlinks, Schaltfläche, Eingabefelder usw.

**[0037]** Das Protokollierungswerkzeug **116** und das Zuordnungswerkzeug **122** in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeiten nacheinander mit dem Browser **102**, wie beispielsweise dem Internet Explorer® von Microsoft®, der eine Objektmodell-Schnittstelle **106** aufweist. Der Internet Explorer® stellt einen großen Teil von Funktionalität für andere Software-Teile über die Komponentenobjektmodell-(COM) Technologie von Microsoft® bereit. Die COM-Technologie gestattet es unabhängigen Software-Objekten, (d.h. Anwendungen oder einer Anwendung untergeordneten Widgets), über eine Software-Schnittstelle zu kommunizieren. In dieser Hinsicht wird die vorliegende Erfindung als so implementiert beschrieben, dass sie die COM-Technologie von Microsoft® verwendet, doch sollte angemerkt werden, dass andere Objektmodelle, wie beispielsweise CORBA, ebenfalls bei der Ausübung der vorliegenden Erfindung verwendet werden können.

**[0038]** Da sich die COM-Technologie von Microsoft® am einfachsten durch Anwendungen nutzen lässt, die in Visual Basic geschrieben sind, sind in einer Ausführungsform das Protokollierungswerkzeug **116** und das Zuordnungswerkzeug **122** beide in Visual Basic geschrieben. Die COM-Schnittstelle **106** des Browsers **104** umfasst wie die COM-Schnittstelle jeder Software, die COM unterstützt, eine Liste von Methoden, Eigenschaften und Ereignissen. Methoden sind Funktionen, die der Browser **104** von anderen Software-Teilen angewiesen werden kann auszuführen, wie beispielsweise die Navigation zu einer Webseite, Bildlauf im Browser-Fenster, Anklicken des Fensters des Internet Explorers®, Schreiben im Internet Explorer®-Fenster und Bewegen des Fensters. Eigenschaften sind Datenelemente des Internet Explorers®, deren Werte eingestellt werden können oder auf die durch andere Software-Teile zugegriffen werden kann, wie beispielsweise die Internetadresse (URL) der aktuell angezeigten Webseite, Fenstergröße und -position und die Position der Webseiten-Elemente in Bezug auf das Fenster des Internet Explorers®. Ereignisse gestatten es anderer Software, die Browser zu überwachen, da der Internet Explorer® Ereignisse bei gewissen Erscheinungen während seiner Ausführung auslöst (fires). Der Browser **104**, wie beispielsweise der Internet Explorer® löst Ereignisse aus, wenn er das Navigieren zu einer Webseite beginnt und beendet, wenn er das Laden einer Webseite beginnt und beendet, wenn ein Benutzer auf einer Seite einen Bildlauf ausführt, auf sie klickt oder schreibt, und wenn ein Benutzer das Browser-Fenster bewegt oder dessen Größe anpasst. Wie hierin im Folgenden detaillierter erläutert werden wird, verwendet die vorliegende Erfindung diese Methoden, Eigenschaften und Ereigniskomponenten der Objektmodell-Schnittstelle **106** (wie beispielsweise COM von Microsoft®), um die angezeigte Seite wiederherzustellen, den Blick des Benutzers zuzuordnen und die symbolische Darstellung der angezeigten Elemente zu extrahieren, um dadurch eine im Wesentlichen automatisierte Identifizierung der Blickelemente zu gestatten.

#### BLICKRICHTUNGS-VERFOLGUNGSVORRICHTUNG

**[0039]** Der Blick des Benutzers wird überwacht und analysiert, wobei eine Reihe von Geräten verwendet wird, einschließlich einer Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112**, die in der Fachwelt bekannt ist. Eine typische Konfiguration für eine Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** umfasst eine auf dem Tisch befestigte Kamera, die ein Bild des Auges eines Benutzers an einen zweckgebundenen Blickrichtungsverfolgungs-Rechner sendet, der von dem Stimulus-Rechner getrennt ist, den der Benutzer während der Browser-Sitzung betrachtet. Dies wiederum ist auf die relativ hohe Ebene von Rechner-Ressourcen zurückzuführen, die zum Analysieren und Aufzeichnen der Blickdaten des Benutzers erforderlich ist. Jedoch kann mit der zunehmenden Rechenleistung und -kapazität der gleiche Rechner verwendet werden, wie oben in Bezug auf die zuerst erläuterte Ausführungsform beschrieben wurde. Die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** überwacht und analysiert den Blick des Benutzers und speichert wenigstens den Ort und die Uhrzeit des Blicks des Benutzers, (d.h. den Blickpunkt) alle 1/60 einer Sekunde in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung. Die gespeicherten Blickrichtungsmessungsdaten können dann in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung analysiert werden.

**[0040]** Wie vorher oben beschrieben, überwacht das Protokollierungswerkzeug **116** der vorliegenden Erfindung Informationen, wie beispielsweise den Inhalt der über den Browser **104** angezeigten Webseiten und speichert oder "protokolliert" sie im Speicher **118**. Wie ersichtlich ist, ist das Protokollierungswerkzeug **116** in der vorliegenden Erfindung im Stimulus-Rechner **150** implementiert, der von dem Blickrichtungsverfolgungs-Rechner **155** getrennt ist. Wegen der sich ständig ändernden Natur der dynamischen Multimedia-Seiten, wie beispielsweise Webseiten, kann die Verfügbarkeit der exakt gleichen Webseite in exakt der durch den Browser **104** angezeigten Form nicht garantiert werden, wenn diese Seiten wiederhergestellt werden müssen, um die Blickrichtungsmessungsdaten oder davon abgeleitete Fixierungsdaten zuzuordnen. Daher wird durch tatsächliches Speichern des Inhalts der durch den Browser **104** angezeigten Webseiten im Speicher **118** diese Verfügbarkeit der exakt gleichen Webseiten sichergestellt. In dieser Ausführungsform wird diese Überwachung und das Speichern des Inhalts der Webseiten problemlos erreicht, indem der Inhalt, der in dem lokalen plattenbasierten Cache-Speicher des Browsers gespeichert ist, in ein "sicheres" Verzeichnis, wie beispielsweise den Speicher **118** des Protokollierungswerkzeugs **116** kopiert wird, wo die Inhalte nicht ohne Weiteres überschrieben werden können.

**[0041]** Das Protokollierungswerkzeug **116** überwacht auch Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse, die eine Veränderung in der angezeigten Webseite verursachen, und speichert sie in einem Ereignisprotokoll **120**. Das Ereignisprotokoll **120** ist eine Textdatei, die ein Format aufweist, das sich leicht in ein Standard-Datenbankprogramm importieren lässt. In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeichnet das Protokollierungswerkzeug **116** für jedes Ereignis den Ereignisnamen, ereignisspezifische Parameter und die Uhrzeit des Ereignisses in vier verschiedenen Formaten auf: gesamte verstrichene Versuchszeit, Zeit seit dem letzten Ereignis, Tageszeit in maschinenlesbarem Format und Tageszeit in für den Menschen lesbarem Format. Das Datenbankkonzept für jedes Ereignis, das beim Generieren des Ereignisprotokolls **120** in Übereinstimmung mit der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, wird in Tabelle 1: EREIGNISPROTOKOLL-KONZEPT in [Fig. 3](#) erläutert. Demnach speichert das Protokollierungswerkzeug **116** die vorgegebenen Ereignisnamen, wie in [Fig. 3](#) dargelegt, bei einem Auftreten des entsprechenden Ereignisses in dem Ereignisprotokoll **120**. Wie vorher angemerkt, umfassen diese Ereignisse solche Ereignisse, welche die angezeigte Webseite verändern (einschließlich Navigieren und Herunterladen), den Abschnitt der angezeigten Seite (wie beispielsweise beim Bildlauf), oder die Position und/oder Größe des Fensters des Browsers **104** in Bezug auf den Anzeigebildschirm, sowie Ereignisse, die sich auf räumliche Kalibrierung und zeitliche Synchronisierung beziehen, die im Folgenden im Detail erläutert werden.

**[0042]** Zusätzlich zu dem oben Genannten weist das Protokollierungswerkzeug **116** auch eine integrierte Kalibrierungspunkt-Funktion auf, die hintereinander mit der eigenen Kalibrierungsprozedur der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** arbeitet. Während der räumlichen Kalibrierungsprozedur setzt das Protokollierungswerkzeug **116** einen Kalibrierungspunkt auf dem Anzeigebildschirm, (in diesem Beispiel an gegenüberliegenden Ecken), so dass der Benutzer auf sie blicken und sie fixieren kann. Der Analyst, der das vorliegende System **102** verwendet, gibt dann für die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** an, dass der Benutzer einen gesetzten Kalibrierungspunkt fixiert. Die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** sendet dann die Koordinaten des Kalibrierungspunkts zu dem Protokollierungswerkzeug **116** in dem Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung. Dieses Senden der Koordinaten kann über eine serielle Anschlussverbindung **117** oder eine andere Datenverbindung erreicht werden. Da eigentlich das Protokollierungswerkzeug **116** den Kalibrierungspunkt setzt, kennt es die Koordinaten des Punkts in dem Bildschirm-Koordinatensystem bereits. Wenn das Protokollierungswerkzeug **116** die Koordinaten des Kalibrierungspunkts in dem Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung empfängt, schreibt es ein Ereignis BLICKRICHTUNGS-VERFOLGUNGSVORRICHTUNGS-KALIBRIERUNG (EYETRACKERCALIBRATION) für jeden der Kalibrierungspunkte in das Ereignisprotokoll **120**, wobei die Koordinaten der Kalibrierungspunkte der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung und des Bildschirms angegeben werden. Damit werden die Kalibrierungspunkte bereitgestellt, die dann verwendet werden können, um die angezeigten Seiten im Speicher **118** exakt wiederherzustellen und die Blickrichtungsmessungsdaten oder die davon abgeleiteten Fixierungsdaten zuzuordnen, wobei diese Gesichtspunkte im Folgenden weiter ausgeführt werden.

**[0043]** Des Weiteren weist das Protokollierungswerkzeug **116** eine integrierte Zeitpunkt-Synchronisierungsfunktion auf, mit der ein numerisches Markierungszeichen zu der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung hinzugefügt wird, um eine zeitliche Synchronisierung zwischen den im Speicher **118** gespeicherten Seiten, dem Ereignisprotokoll **120** und den Blick-Informationen des Benutzers in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung zu gestatten. Insbesondere sendet das Protokollierungswerkzeug **116** ein numerisches Markierungszeichen, wie beispielsweise eine Zahl, nach jeweils einer vorgegebenen Zeit-

dauer, (wie beispielsweise eine Sekunde oder eine andere Zeitgröße), an die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112**. Das numerische Markierungszeichen wird jedes Mal um Eins (oder eine andere Größe) erhöht, wenn es von dem Protokollierungswerkzeug **116** gesendet wird, und wird durch die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** als Zeitinformation in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung aufgezeichnet. Das Senden des numerischen Markierungszeichens wird des Weiteren als ein BLICKRICHTUNGS-VERFOLGUNGSVORRICHTUNG-SYNCHRONISIERUNGS-Ereignis (EYETRACKER-SYNC event) im Ereignisprotokoll **120** aufgezeichnet. Die Übertragung des numerischen Markierungszeichens von dem Protokollierungswerkzeug **116** zu der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** kann über die gleiche serielle Anschlussverbindung **117** oder eine andere Datenverbindung erreicht werden, die für die oben beschriebene räumliche Kalibrierung verwendet wurde. Diese Zeitpunkt-Synchronisierungsfunktion gestattet wiederum die zeitliche Synchronisierung zwischen den zwei Rechnern, so dass eine exakte Wiederherstellung der angezeigten Seiten und Zuordnung der Blickrichtungsmessungsdaten oder der davon abgeleiteten Fixierungsdaten erreicht werden kann, wobei diese Gesichtspunkte im Folgenden weiter erläutert werden.

## ZUORDNUNGSWERKZEUG

**[0044]** Wie oben beschrieben greift das Zuordnungswerkzeug **122**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, auf die oben beschriebene Objektmodell-Schnittstelle **106** des Browsers **104**, die in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung gespeicherten Blickrichtungsmessungsdaten, die im Speicher **118** gespeicherten angezeigten Bilder und das Ereignisprotokoll **120** zu, das von dem Protokollierungswerkzeug **116** bereitgestellt wird, um dadurch eine Punkte-Elemente-Zuordnung zu gestatten. Wegen der Rechner-Ressourcen, die zur Implementierung des Zuordnungswerkzeugs **122** erforderlich sind, implementiert die vorliegende Ausführungsform das Zuordnungswerkzeug **122** in einem getrennten Rechner **160**. Es sollte angemerkt werden, dass das Zuordnungswerkzeug **122** selbstverständlich auch in dem gleichen Rechner wie das Protokollierungswerkzeug **116** oder sogar die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** implementiert werden kann, da die Zuordnung nach dem Erhalten der Blickrichtungsmessungsdaten und der Ereignisdaten und nach dem Speichern der angezeigten Seiten erfolgt. Andere Implementierungen des Zuordnungswerkzeugs **122** sind ebenfalls möglich, wie beispielsweise in einem Server/Client-Netzwerk oder verteilter oder paralleler Verarbeitung. Wie vorher erläutert, führt das Zuordnungswerkzeug **122**, sobald die Betrachtungssitzung und Datensammlung abgeschlossen und die Blickrichtungsmessungsdaten zu analysieren sind, eine Fixierungsanalyse aus und stellt dann die Webseiten als genau diejenigen, die von dem Benutzer während der Betrachtungssitzung betrachtet wurden, in der Weise wieder her, die in Bezug auf die erste Ausführungsform vorher beschrieben wurde. Wie ebenfalls vorher beschrieben wurde, identifiziert das Zuordnungswerkzeug **122** auch Elemente der Seiten, die in der oben erläuterten Weise wiederhergestellt wurden, indem auf die Objektmodell-Schnittstelle **106** des Browsers **104** zugegriffen wird, und speichert die identifizierten und die damit zusammenhängenden Elemente in einer Elemente-Datenbank **124**. Dies wird wiederum problemlos erreicht durch Zugreifen auf die Objektmodell-Schnittstelle **6** des Browsers, der Inhaltsinformationen für jedes der wiedergegebenen Elemente bereitstellt. Außerdem verarbeitet das Zuordnungswerkzeug **122** des Weiteren die verfügbaren Daten, um eine Blickelemente-Datenbank **126** bereitzustellen, wie im Folgenden dargelegt wird. Schließlich führt das Zuordnungswerkzeug **122** auch eine räumliche Kalibrierung und eine Zeitsynchronisierung durch, die hierin im Folgenden detaillierter erläutert werden. Diese und andere Überlegungen in Bezug auf die vorliegende Erfindung werden im Folgenden ausführlich behandelt.

## Fixierungspunkt-Analyse

**[0045]** Wie vorher angemerkt, wird der Begriff Fixierungsdaten hierin verwendet, um allgemein alle Informationen zu bezeichnen, die von den Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet wurden, einschließlich Informationen, die von jeder Analysenebene der Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet wurden. In den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, in denen die Blickrichtungsmessungsdaten entweder die Fixierungspunkte sind, auf die der Benutzer den Blick fixiert hat, oder der Bereich um die Fixierungspunkte herum, müssen die Fixierungspunkte ausgehend von Blickpunkt-Daten ermittelt werden, die von der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** bereitgestellt werden. In diesem Zusammenhang ist eine Fixierung normalerweise dann eingetreten, wenn der Blick der Augen des Benutzers während einer gewissen Mindestzeitdauer innerhalb eines gewissen kleinen Bereichs verbleibt, wodurch sichergestellt wird, dass der Blick des Benutzers tatsächlich auf ein für den Benutzer interessantes Element fokussiert ist. Es sollte jedoch verstanden werden, dass die Kriterien zum Ermitteln der Blickfixierung auf dem Gebiet der Blickrichtungsverfolgung unterschiedlich sein können, und dass verschiedene Kriterien zum Ausüben der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Nachdem das Zuordnungswerkzeug **122** mit den Blickrichtungsmessungsdaten, die in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung gespeichert sind, als Eingabe versorgt ist, führt das Zuordnungswerkzeug daher eine Fixierungsanalyse durch, um Fixierungsdaten bereitzustellen, die in der später verwendeten Fixie-

rungsdatenliste **134** gespeichert werden. Des Weiteren sollte angemerkt werden, dass die oben beschriebene Fixierungspunkt-Analyse in anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung nicht erforderlich sein kann, in denen die Blickrichtungsmessungsdaten auf einer höheren Ebene verarbeitet werden, wie beispielsweise die vorher beschriebenen Übergänge, bei denen Informationen in Bezug auf ein Cluster von Fixierungen erhalten werden, die durch einen vorgegebenen Algorithmus zueinander in Beziehung stehen.

#### Räumliche Kalibrierung

**[0046]** Wie oben beschrieben wurde, wandelt die Fixierungsanalyse durch das Zuordnungswerkzeug die Blickrichtungsmessungsdaten der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung in Fixierungsdaten der Fixierungsdatenliste **134** um. Die Fixierungsdaten sind wiederum alle Informationen, die von den Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet werden, gleichgültig, ob es sich um Informationen in Bezug auf die Fixierungspunkte, den Bereich in der Nähe der Fixierungspunkte oder Übergänge handelt. Die sich daraus ergebenden Fixierungsdaten befinden sich jedoch immer noch in dem zweidimensionalen Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** selbst. Um zu verstehen, wie diese Daten mit den Elementen auf der getrennten Anzeigevorrichtung des Stimulus-Rechners zusammenhängen, auf die der Benutzer tatsächlich geblickt hat, führt das Zuordnungswerkzeug **122** der vorliegenden Erfindung eine räumliche Kalibrierung aus, bei der die Fixierungsdaten von dem Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung in das Koordinatensystem des Anzeigebildschirms umgewandelt werden.

**[0047]** Diese räumliche Kalibrierung wird mit Kalibrierungspunkten erreicht, die für die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** und für das Ereignisprotokoll **120** durch das Protokollierungswerkzeug **116** bereitgestellt werden, wie vorher beschrieben. Das Zuordnungswerkzeug **122** ist mit einem Protokolldatei-Syntaxanalysator **130**, der so ausgelegt ist, dass er das Ereignisprotokoll **120** analysiert, und auch mit einem Daten-Syntaxanalysator **132** zum Analysieren der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung ausgestattet. Insbesondere sucht der Protokolldatei-Syntaxanalysator **130** des Zuordnungswerkzeugs **122** zwei BLICKRICHTUNGS-VERFOLGUNGSVORRICHTUNGSKALIBRIERUNGS-Ereignisse (EYETRACKER-CALIBRATION event) als Kalibrierungspunkte an gegenüberliegenden Ecken des Anzeigebildschirms, die in dem Ereignisprotokoll **120** während der vorher erläuterten Kalibrierung der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **122** aufgezeichnet wurden, und stellt die Koordinaten dieser Kalibrierungspunkte in dem Koordinatensystem des Anzeigebildschirms bereit. In ähnlicher Weise sucht der Daten-Syntaxanalysator **132** die entsprechenden Koordinaten zu den zwei Kalibrierungspunkten in dem Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **122**, die während der Kalibrierung der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **122** in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung aufgezeichnet wurden. Es sollte angemerkt werden, dass der Protokolldatei-Syntaxanalysator **130** und der Daten-Syntaxanalysator **132** in der vorliegenden Ausführungsform Software-Module sind, die in dem Zuordnungswerkzeug **122** vorgesehen sind. Es sollte verstanden werden, dass diese Syntaxanalysatoren selbstverständlich auch getrennte Programme außerhalb des Zuordnungswerkzeugs **122** sein können. Wenn zwei (oder mehr) solche Kalibrierungspunkte bekannt und identifiziert sind, kann das Zuordnungswerkzeug **122** jeden Punkt aus dem Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung in einen Punkt in dem Koordinatensystem des Anzeigebildschirms umwandeln gemäß den folgenden Koordinatensystem-Umwandlungsformeln:

$$x_2 = (x_1 - X_{A1}) \left( \frac{X_{A1} - X_{B1}}{X_{A2} - X_{B2}} \right) + X_{A2} \quad (1)$$

und

$$y_2 = (y_1 - Y_{A1}) \left( \frac{Y_{A1} - Y_{B1}}{Y_{A2} - Y_{B2}} \right) + Y_{A2} \quad (2)$$

wobei  $(x_1, y_1)$  ein willkürlicher Punkt im Koordinatensystem **1** ist, (in diesem Fall beispielsweise das Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112**),  $(X_{A1}, Y_{A1})$  und  $(X_{B1}, Y_{B1})$  verschiedene Kalibrierungspunkte im Koordinatensystem **1** sind, und  $(X_{A2}, Y_{A2})$  und  $(X_{B2}, Y_{B2})$  die entsprechenden Kalibrierungspunkte im Koordinatensystem **2** sind (in diesem Fall beispielsweise im Koordinatensystem des Anzeigebildschirms). Der Punkt  $(x_2, y_2)$  ist die Umwandlung von  $(x_1, y_1)$  in das Koordinatensystem **2**. Unter Bezugnahme auf die oben bereitgestellten Umwandlungsformeln sollte angemerkt werden, dass beide der Koordinatensystem auf die gleiche Weise ausgerichtet sein sollten. Demnach sollten zum Beispiel die Koordinatensysteme der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** und des Anzeigebildschirms beide positive Achsen aufweisen, die sich vom Ursprung aus nach rechts und unten erstrecken. Des Weiteren sollte ebenfalls angemerkt werden, dass andere Umwandlungstechniken und/oder Formeln in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden

können, und dass die obigen speziellen Umwandlungsformeln nur als die Formeln zum Erhalten der Umwandlung der Koordinatensysteme bereitgestellt sind. Daher verwendet das Zuordnungswerkzeug **122** effizient die Kalibrierungspunkte in dem Koordinatensystem, das von dem Protokollierungswerkzeug **116** bereitgestellt wird, und Umwandlungsformeln, beispielsweise wie die oben bereitgestellten und erläuterten, um damit Punkte aus dem Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** in das Koordinatensystem des Anzeigebildschirms umzuwandeln.

#### Zeitsynchronisierung

**[0048]** In Übereinstimmung mit der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung beginnt die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** damit, Blickrichtungsmessungsdaten (d.h. Blickpunkte) auszugeben, wenn die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** in Betrieb ist oder anderweitig angewiesen wird, mit dem Aufzeichnen zu beginnen. Wie einem Fachmann klar ist, entspricht der Zeitpunkt, an dem die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** mit dem Ausgeben der Blickrichtungsmessungsdaten beginnt, jedoch nicht notwendigerweise dem Beginn der Browser-Sitzung des Benutzers. Dies kann in der vorliegenden Ausführungsform der Fall sein, da die Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112** auf einem anderen Rechner implementiert ist als das Protokollierungswerkzeug **116**, das auf dem Stimulus-Rechner implementiert ist, auf dem die Browser-Sitzung läuft. Des Weiteren kann dies auch vorkommen unter der Bedingung, dass der Beginn des Einsatzes der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **122** und des Protokollierungswerkzeugs **116** nicht simultan erfolgt. Demzufolge beziehen sich die Zeitinformationen in den Fixierungsdaten aus der oben erläuterten Fixierungsanalyse auf den Beginn der Aufzeichnung der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung **112**, während Uhrzeiten von Ereignissen im Ereignisprotokoll **120** sich auf den Beginn der Browser-Sitzung beziehen. Zum exakten Zuordnen der Fixierungsdaten zu den wiederhergestellten Daten müssen die Fixierungsdaten zeitlich auf die Ereignisse in dem Ereignisprotokoll **120** aus der Browser-Sitzung abgestimmt werden.

**[0049]** Diese zeitliche Synchronisierung der Fixierungsdaten mit der Browser-Sitzung wird erreicht, indem die Synchronisierungs-Zeitpunkte (d.h. der Punkt zum Zeitpunkt eines numerischen Markierungszeichens, das vorher beschrieben wurde) in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung, die zeitlich einem bekannten Ereignis aus der Browser-Sitzung entsprechen, verwendet werden. Dazu verwendet das Zuordnungswerkzeug **122** den Protokolldatei-Syntaxanalysator **130**, um ein numerisches Markierungszeichen für ein BLICKRICHTUNGS-VERFOLGUNGSVORRICHTUNGS-SYNCHRONISIERUNGS-Ereignis (EYTRACKER-SYNC event) zu suchen, das in dem Ereignisprotokoll **120** gespeichert ist, und verwendet auch den Daten-Syntaxanalysator **132**, um das entsprechende numerische Markierungszeichen in der Datendatei **114** der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung zu suchen. Das BLICKRICHTUNGS-VERFOLGUNGSVORRICHTUNGS-SYNCHRONISIERUNGS-Ereignis (EYTRACKER-SYNC event) und das entsprechende numerische Markierungszeichen werden verwendet, um die Fixierungsdaten und die Ereigniszeitpunkte der Browser-Sitzung auf den gleichen Takt abzustimmen, der hierin als "Simulationstakt" bezeichnet wird. Der Nullpunkt des Simulationstakts entspricht dem Beginn der Browser-Sitzung, so dass Zeitdaten aus Ereignissen der Browser-Sitzung bereits auf den Simulationstakt abgestimmt sind. Die zeitliche Abstimmung der Fixierungsdaten auf den Simulationstakt wird unter Verwendung der Synchronisierungspunkte erhalten. Durch Subtrahieren des Zeitpunkts des Synchronisierungspunkts in den Daten der Browser-Sitzung vom Zeitpunkt des Synchronisierungspunkts in den Daten der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung kann ein "Synchronisierungs-Ausgangspunkt" ermittelt werden. Der Synchronisierungs-Ausgangspunkt ist der Punkt in Bezug auf den Beginn der Blickrichtungsmessung, der auf dem Simulationstakt Null entspricht und daher dem Beginn der Browser-Sitzung entspricht. Nach dem Ermitteln des Synchronisierungs-Ausgangspunkts wandelt das Zuordnungswerkzeug **122** der vorliegenden Ausführungsform die Zeiten für alle Fixierungsdaten gemäß der folgenden Formel in Zeiten auf dem Simulationstakt um:

$$t_{sc} = t_{et} - t_0$$

wobei  $t_{sc}$  die Zeit der Fixierung auf dem Simulationstakt ist,  $t_{et}$  die Zeit der Fixierung auf dem Takt der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung ist und  $t_0$  die Zeit des Synchronisierungs-Ausgangspunkts in Bezug auf den Beginn der Blickrichtungsmessung ist. Auf diese Weise werden die Fixierungsdaten mit der Browser-Sitzung so synchronisiert, dass alle Fixierungsdaten zu einem korrekten Zeitpunkt auf dem Simulationstakt angezeigt und einem Element zugeordnet werden. Selbstverständlich können in Übereinstimmung mit anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auch andere Techniken verwendet werden, welche die gewünschte zeitliche Synchronisierung erzielen.

## Zustands-Wiederherstellung

**[0050]** Wie vorher angemerkt, stellen das System **102** und das Verfahren in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung die angezeigten Seiten für eine vorgegebene interessante Zeit wieder her und identifizieren die Elemente, wie beispielsweise HTML-Elemente, die wiedergegeben wurden, und wo sie auf dem Anzeigebildschirm wiedergegeben wurden. Um die angezeigten Seiten korrekt wiederzugeben, wird jedes Ereignis, das die Anzeige ab dem ersten Anfangszustand bis zu dem Augenblick von Interesse verändert hat, durch die vorliegende Erfindung "neu ausgeführt", das dann im "Playback" erneut angezeigt werden kann. Dies wird durch das Zuordnungswerkzeug **122** erreicht, das die im Speicher **118** gespeicherten Seiten und die Aufzeichnung der Ereignisse, welche die Anzeige verändert haben, die im Ereignisprotokoll gespeichert sind, verwendet. Es sollte beachtet werden, dass diese Zustands-Wiederherstellung tatsächlich kontinuierlich mit dem fortschreitenden Simulationstakt abläuft. Bevor das Zuordnungswerkzeug **122** mit der Wiedergabe der wiederhergestellten Seiten beginnt, nimmt das Zuordnungswerkzeug den Inhalt der im Speicher **118** gespeicherten Seiten und stellt ihn im Cache-Speicher des Browsers **4** erneut her. Dann identifiziert das Zuordnungswerkzeug **122** die Elemente der Seiten durch Zugriff auf die Objektmodell-Schnittstelle **106** des Browsers **104**, wie beispielsweise die COM-Schnittstelle von Microsoft® und speichert die identifizierten Elemente und die damit verbundenen spezifischen Informationen in der Elemente-Datenbank **124**, wie im Folgenden ausführlicher beschrieben wird.

**[0051]** Damit wird während der Wiedergabe, wenn der Browser **104** auf eine dieser Seiten zugreift, diese in der Cache-Speicher-Version bereitgestellt, die mit derjenigen identisch ist, die vom Benutzer vorher während der Browser-Sitzung betrachtet wurde, an Stelle einer Version aus dem WWW, die unter Umständen nicht mehr die gleiche sein kann. Nach diesen ersten Schritten kann der Analyst, der mit dem Zuordnungswerkzeug **122** arbeitet, damit beginnen, den Simulationstakt vorlaufen zu lassen, um die Wiedergabe zu starten. Dazu sind Vorkehrungen getroffen, so dass der Analyst, der das vorliegende System **102** verwendet, die Wiedergabe der wiederhergestellten Seiten durch die Steuerung des Simulationstakts oder durch andere Mittel kontrollieren kann. Dazu arbeitet der Simulationstakt in Einheiten von Millisekunden, da 1 ms eine Untergrenze des Zeitunterschieds zwischen zwei Ereignissen im Ereignisprotokoll **120** oder zwischen zwei Fixierungspunkten ist.

## Fixierungs-Elemente-Zuordnung

**[0052]** Wie vorher angemerkt, bedeutet der hierin verwendete Begriff Fixierungsdaten allgemein alle Informationen, die von den Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet werden, einschließlich Informationen, die von beliebigen Analysenebenen der Blickrichtungsmessungsdaten abgeleitet werden, wie beispielsweise Informationen in Bezug auf die tatsächlichen Fixierungspunkte, einen Bereich in der Nähe des Fixierungspunkts oder einen Übergang. Die Fixierungsdaten können dann in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zugeordnet werden, um eine Identifizierung der für den Benutzer interessanten Elemente und/oder Objekte, d.h. Blickelemente, zu gestatten. Sobald diese Fixierungsdaten erhalten und in der Fixierungsdatenliste **134** gespeichert sind, und in der oben beschriebenen Weise ermittelt wurde, wie die Fixierungsdaten zeitlich und räumlich dem entsprechen, was auf dem Anzeigebildschirm betrachtet wurde, ordnet das Zuordnungswerkzeug **122** die Fixierungsdaten aus der Fixierungsdatenliste **134** auf der wiederhergestellten Anzeige zu, um Informationen darüber bereitzustellen, worauf der Blick des Benutzers auf dem Anzeigebildschirm fokussiert war. In Übereinstimmung mit einer Ausführungsform wird dies durch das Zuordnungswerkzeug **122** erreicht, das auf die Objektmodell-Schnittstelle **106**, wie beispielsweise die COM-Schnittstelle zum Internet Explorer® von Microsoft®, in einer vorher erläuterten Weise zugreift, um Elementinformationen zu erhalten, die im Folgenden ausführlicher beschrieben werden.

**[0053]** Während der fortlaufenden Wiederherstellung und Wiedergabe durch den Analysten und den Vorläufen des Simulationstakts prüft das Zuordnungswerkzeug **122** das nächste Ereignis im Ereignisprotokoll **120** und die nächsten Fixierungsdaten in der Fixierungsdatenliste **134**. Wenn der aktuelle Zeitpunkt des Simulationstakts gleich der verstrichenen Zeit eines Ereignisses ist, das in dem Ereignisprotokoll **120** gespeichert ist, weist das Zuordnungswerkzeug den Browser an, das Ereignis durch Methoden und Eigenschaften in der Objektmodell-Schnittstelle **106** "neu auszuführen". Entsprechend den im Ereignisprotokoll **120** gespeicherten Ereignissen ruft das Zuordnungswerkzeug **122** die geeigneten Methoden auf. Damit werden die Methoden für BILDLAUF-POSITION/BILDLAUF-AKTIV-Ereignisse (SCROLL-POSITION/ACTIVE-SCROLL events), FENSTERPOSITION/VERSCHIEBEN-AKTIV-Ereignisse (WINDOW-POSITION/ACTIVE MOVE events) und FENSTERGRÖSSE/ANPASSEN-AKTIV-Ereignisse (WINDOW-SIZE/ACTIVE-RESIZE events) aufgerufen, um im Browser-Fenster jeweils einen Bildlauf auszuführen, es zu verschieben oder seine Größe anzupassen. Bei DOKUMENT-FERTIG-Ereignissen (DOCUMENT-COMPLETE events) ruft das Zuordnungswerkzeug **122** eine Methode auf, um zu veranlassen, dass der Browser **104** zu der URL navigiert, die als der Parameter zu dem

DOKUMENT-FERTIG-Ereignis (DOCUMENT-COMPLETE event) gespeichert ist.

**[0054]** Wenn der aktuelle Zeitpunkt des Simulationstakts gleich dem Zeitpunkt der Fixierungsdaten ist, wandelt das Zuordnungswerkzeug **122** die Koordinaten der Fixierungsdaten unter Verwendung der vorher erläuterten Koordinaten-Umwandlungsformeln in Bildschirm-Koordinaten um. Danach wandelt das Zuordnungswerkzeug **122** die Bildschirm-Koordinaten in die Fenster-Koordinaten des Browsers **104** um, wobei die Koordinaten-Umwandlungsformeln mit den Ecken des Fensters des Browsers **104**, (auf die über die Eigenschaften der Objektmodell-Schnittstelle **106** zugegriffen werden kann), als Kalibrierungspunkte verwendet werden. Mit den Fensterkoordinaten der Fixierungsdaten aus der Fixierungsdatenliste **134** kann das Zuordnungswerkzeug **122** eine der Methoden der Objektmodell-Schnittstelle **106** aufrufen, die einen Adressenverweis auf das aktuelle, an einem bestimmten Punkt/Ort in dem Fenster angezeigte Webseiten-Element zurückgibt. Sobald das Zuordnungswerkzeug **122** über diesen Adressenverweis auf das Webseiten-Element verfügt, kann es auf die Eigenschaften des Element zugreifen, wie beispielsweise seinen HTML- oder XML-Tagnamen, seine grafische Begrenzungslinie auf dem Bildschirm, seinen Text, (falls es sich um ein Textelement handelt), sein Bitmap, (falls es sich um ein Bild handelt), und die URL, zu der es führt, (falls es sich um ein Hyperlink handelt).

**[0055]** Daher nimmt diese Fixierungs-Elemente-Zuordnung Fixierungsdaten in den Bildschirm-Koordinaten als Eingabe und gibt die Stelle des HTML- oder XML-Elements aus, (sofern vorhanden), das den Fixierungsdaten entsprechend wiedergegeben wird, wodurch das Blickelement identifiziert wird. Diese Ausgaben werden in der Blickelemente-Datenbank **126** gespeichert, die hierin im Folgenden erläutert wurde.

## DATENBANKEN

**[0056]** Die primäre Ausgabe des Zuordnungswerkzeugs **122** ist eine Datenbank, die in ein Datenbankprogramm importiert werden kann, wie beispielsweise Microsoft® Access oder andere im Handel erhältliche oder eigene Datenbankprogramme. In der vorliegenden Ausführungsform gibt das Zuordnungswerkzeug **122** zwei Datenbanken in der Form von Textdateien aus. Insbesondere gibt das Zuordnungswerkzeug **122** eine Elemente-Datenbank **124** aus, die den Datensatz jedes HTML-Elements auf jeder angezeigten Seite enthält, die während der Browser-Sitzung betrachtet wurde. Des Weiteren gibt das Zuordnungswerkzeug **122** auch eine Blickelemente-Datenbank **126** aus, die einen Datensatz für jede Blickfixierung enthält, die während der Browser-Sitzung vorgenommen wurde.

**[0057]** Teilweise Ausgaben der Elemente-Datenbank **124** und der Blickelemente-Datenbank **126** in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden jeweils in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellt, wobei die Fixierungsdaten die tatsächlichen Fixierungspunkte waren, auf die der Benutzer fokussiert war. Das in [Fig. 4](#) dargestellte Beispiel von Daten **125**, die in der Elemente-Datenbank **124** enthalten sind, umfasst die folgenden Informationen für jedes Element:

- Benutzerkennung
- Aufgabenkennung
- URL
- Lokaler Seitenspeicherort
- Element-Kennnummer, die für jedes Element einer bestimmten Seite eindeutig ist
- HTML-Tagname
- Elementtext
- Linke Koordinate der oberen linken Ecke der grafischen Element-Begrenzungslinie in logischem Seiten-Koordinatensystem
- Oberste Koordinate der oberen linken Ecke der grafischen Element-Begrenzungslinie in logischem Seiten-Koordinatensystem
- Breite der grafischen Element-Begrenzungslinie in Bildschirm-Pixeln
- Höhe der grafischen Element-Begrenzungslinie in Bildschirm-Pixeln

**[0058]** Das in [Fig. 5](#) dargestellte Beispiel von Daten **127**, die in der Blickelemente-Datenbank **126** der gleichen Ausführungsform enthalten sind, umfasst die folgenden Informationen für jedes Element:

- Benutzerkennung
- Aufgabenkennung
- Versuchsdatum und -uhrzeit
- URL
- Lokaler Seitenspeicherort
- Verstrichene Versuchszeit bei Beginn der Fixierung in Millisekunden
- Fixierungsdauer in Millisekunden

- Fixiertes Wort, falls vorhanden
- Horizontale Koordinate, logisches Seiten-Koordinatensystem
- Vertikale Koordinate, logisches Seiten-Koordinatensystem
- Horizontale Koordinate, Bildschirm-Koordinatensystem
- Vertikale Koordinate, Bildschirm-Koordinatensystem
- Horizontale Koordinate, Fenster-Koordinatensystem
- Vertikale Koordinate, Fenster-Koordinatensystem
- Horizontale Koordinate, Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung
- Vertikale Koordinate, Koordinatensystem der Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung

**[0059]** Die während der Browser-Sitzung angezeigten Elemente, die in der Elemente-Datenbank **124** gespeichert sind, und die identifizierten Blickelemente in der Blickelemente-Datenbank **126** können dann zueinander in Beziehung gesetzt werden, indem ein Datenbankprogramm, wie beispielsweise Microsoft® Access oder ein anderes im Handel erhältliches oder eigenes Datenbankprogramm verwendet wird, um damit die Elemente zu identifizieren und auszugeben, die der Benutzer fixiert hat, oder um andere angezeigte, für den Benutzer interessante Objekte zu identifizieren. Dazu kann die Element-Kennnummer, die in der Blickelemente-Datenbank gespeichert ist, zu dem Element in Beziehung gesetzt werden, das die gleiche Element-Kennnummer in der Elemente-Datenbank **124** aufweist, um damit spezifische Informationen auszugeben, die sich auf das identifizierte Element beziehen, wie oben unter [Fig. 4](#) erläutert. Daher automatisiert die vorliegende Erfindung im Wesentlichen die Punkt-Element-Zuordnung, was bisher nicht erreicht wurde. Durch die Korrelation der Blickelemente-Datenbank **126** mit der oben erläuterten Elemente-Datenbank **124** unter Verwendung von Werkzeugen, wie beispielsweise Datenbankprogrammen, ermöglicht es die vorliegende Erfindung dem Analysten, schnell und einfach zu ermitteln, welche Elemente genau der Benutzer fixiert hat, (d.h. die tatsächlichen Blickelemente), ohne die Anzeigebildschirme manuell zu prüfen, wie dies bei Systemen und Verfahren des bisherigen Stands der Technik erforderlich war.

**[0060]** Weil des Weiteren die tatsächlichen Inhalte der Elemente in der Elemente-Datenbank **124** gespeichert sind, sind Details und spezielle Informationen in Bezug auf die Elemente bekannt und zur Datenanalyse problemlos zugänglich. Daher ist bekannt, ob ein bestimmtes Element ein Bild, ein Link, ein Text, ein formatierter Text, eine Schaltfläche, Eingabefeld usw. ist, und die Elemente können identifiziert, sortiert oder anderweitig analysiert werden auf der Basis solcher Merkmale des Elements. Durch Bereitstellen zugänglicher Datenbanken, welche die visuelle Fixierung des Benutzers und Aktion in Bezug auf die Art, den Inhalt und den Ort der Multimedia-Elemente aufzeichnen, ermöglicht das System **102** zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten in Übereinstimmung mit der dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine umfassende Analyse der aufgezeichneten Daten, um damit wertvolle Informationen und Antworten auf vorher gestellte Fragen bereitzustellen. Beispielsweise lässt sich aus der vorliegenden Erfindung die mittlere Augenmerk-Zeit ermitteln, die einzelnen Elementen gewidmet wird. Durch Klassifizieren von Elementen nach ihrer Art, beispielsweise "Überschriften" oder "Bilder", lässt sich die Zeitdauer ermitteln, die verschiedenen Arten von Anzeige-Elementen gewidmet wird. Des Weiteren kann ermittelt werden, ob Benutzer in bestimmten Situationen gewisse Links bemerkt haben. Beispielsweise lässt sich ermitteln, ob Benutzer, die einen Einkauf im Web nicht erfolgreich abschließen konnten, den Link zu einer "Hilfe-Seite" überhaupt gesehen haben. Die vorliegende Erfindung kann auch verwendet werden, um zu bestimmen, wie das Beobachten von Werbung und die Dauer in Abhängigkeit von der Platzierung auf der Seiten schwanken. Viele ähnliche Analysen sind möglich.

**[0061]** Aus dem Vorgenannten sollte es jetzt für einen durchschnittlichen Fachmann offenkundig sein, wie die vorliegende Erfindung ein verbessertes System und Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten bereitstellt, die von einem Benutzer gesammelt werden, der die Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten betrachtet. Es sollte des Weiteren offenkundig sein, dass die vorliegende Erfindung die Interaktion und den Aufwand eines menschlichen Analysten minimiert, indem eine wesentliche Automatisierung der Punkte-Elemente-Zuordnung gestattet wird, die verwendet werden kann, um für den Benutzer interessante Elemente zu identifizieren. Es sollte ebenfalls offensichtlich sein, dass das vorliegende System und Verfahren eine umfassende Datenanalyse auf der Basis der erhaltenen Daten gestatten, weil die vorliegende Erfindung die Inhalte der Anzeige-Elemente ermittelt.

### Patentansprüche

1. System zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser mit einer Objektmodell-Schnittstelle (object model interface) betrachtet, wobei das Verfahren umfasst:  
eine Blickrichtungs-Verfolgungsvorrichtung (**12**), die Speicherort und Uhrzeit des Blicks des Benutzers über-

wacht und Blickrichtungsmessungsdaten des Speicherorts und der Uhrzeit des Blicks des Benutzers speichert; ein Protokollierungs-Werkzeug (16), das angezeigte Seiten überwacht und Inhalt der angezeigten Seiten in einem Speicher speichert; und ein Zuordnungs-Werkzeug (22), das die Blickrichtungsmessungsdaten empfängt, die Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten (fixation data) verarbeitet, die das Interesse des Benutzers angeben, und die angezeigten Seiten aus dem Speicher wiederherstellt; wobei das Zuordnungs-Werkzeug die Fixierungsdaten zu den wiederhergestellten Seiten zuweist, um dadurch Blickelemente (elements of regard), die der Benutzer fixiert hat, und deren Speicherorte zu identifizieren, indem es auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers zugreift und die identifizierten Blickelemente und deren Speicherorte speichert, wobei das Protokollierungs-Werkzeug (16) so ausgelegt ist, dass in einem Ereignisprotokoll Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse überwacht und gespeichert werden, die eine Veränderung in den angezeigten Seiten verursachen, und wobei das Zuordnungs-Werkzeug so ausgelegt ist, dass die Ereignisdaten in dem Ereignisprotokoll durch Wiederholen der Ereignisse der Ereignisdaten wiederhergestellt werden.

2. System zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach Anspruch 1, in dem das Zuordnungs-Werkzeug (22) so ausgelegt ist, dass es auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers (4) zugreift, um Elemente der wiederhergestellten Seiten zu identifizieren, und die identifizierten Elemente der wiederhergestellten Seiten in einer Elemente-Datenbank speichert.

3. System zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach einem der Ansprüche 1 oder 2, in dem die Fixierungsdaten wenigstens eine von Informationen in Bezug auf Fixierungspunkte sind, auf die der Blick des Benutzers fixiert wird, Informationen in Bezug auf einen Bereich in der Nähe eines Fixierungspunkts, der in einer grafischen Begrenzungslinie enthalten ist, und Informationen in Bezug auf einen Übergang, der ein Cluster von Fixierungspunkten ist, die über einen vorgegebenen Algorithmus zueinander in Beziehung stehen.

4. System zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, in dem das Protokollierungs-Werkzeug (16) Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse überwacht und speichert, die eine in einem Ereignisprotokoll angezeigte Veränderung in den Seiten verursachen, und die angezeigten Seiten aus dem Speicher und den Ereignisdaten in dem Ereignisprotokoll wiederherstellt, indem die Ereignisse der Ereignisdaten auf den wiederhergestellten Seiten wiederholt werden.

5. System zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach Anspruch 1, in dem die Zeit des Zuordnungs-Werkzeugs (mapping tool time) die Fixierungsdaten mit den Ereignisdaten synchronisiert.

6. Verfahren zum Analysieren von Daten, die von einem Benutzer gesammelt werden, der eine Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten über einen Browser (4) mit einer Objektmodell-Schnittstelle betrachtet, umfassend:

Überwachen von Speicherort und Uhrzeit des Blicks des Benutzers und Speichern des Speicherorts und der Uhrzeit des Blicks als Blickrichtungsmessungsdaten;

Verarbeiten der Blickrichtungsmessungsdaten in Fixierungsdaten, die das Interesse des Benutzers angeben;

Überwachen des Inhalts der angezeigten Seiten und Speichern des Inhalts der angezeigten Seiten in einem Speicher;

Wiederherstellen der angezeigten Seiten aus dem Speicher;

Zuordnen der Fixierungsdaten zu den wiederhergestellten Seiten;

Zugreifen auf die Objektmodell-Schnittstelle des Browsers zum Identifizieren von Elementen der wiederhergestellten Seiten; und

Speichern der identifizierten Elemente der wiederhergestellten Seiten in einer Elemente-Datenbank, wobei Ereignisse und Zeitdaten der Ereignisse überwacht werden, die eine Veränderung in den angezeigten Seiten verursachen;

Speichern der Ereignisse und entsprechenden Zeitdaten, welche die Veränderung in den angezeigten Seiten verursachen, in einem Ereignis-Protokoll; und

Wiederherstellen der Ereignisdaten in dem Ereignis-Protokoll durch Wiederholen der Ereignisse der Ereignisdaten.

7. Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach Anspruch 6, in dem die Fixierungsdaten wenigstens eine von Informationen in Bezug auf Fixierungspunkte sind, auf die der Blick des Benutzers fixiert wird, Informationen in Bezug auf einen Bereich in der Nähe eines Fixierungspunkts, der in einer grafischen Begrenzungslinie enthalten ist, und Informationen in Bezug auf einen Übergang, der ein Cluster von Fixierungspunkten ist, die über einen vorgegebenen Algorithmus zueinander in Beziehung stehen.

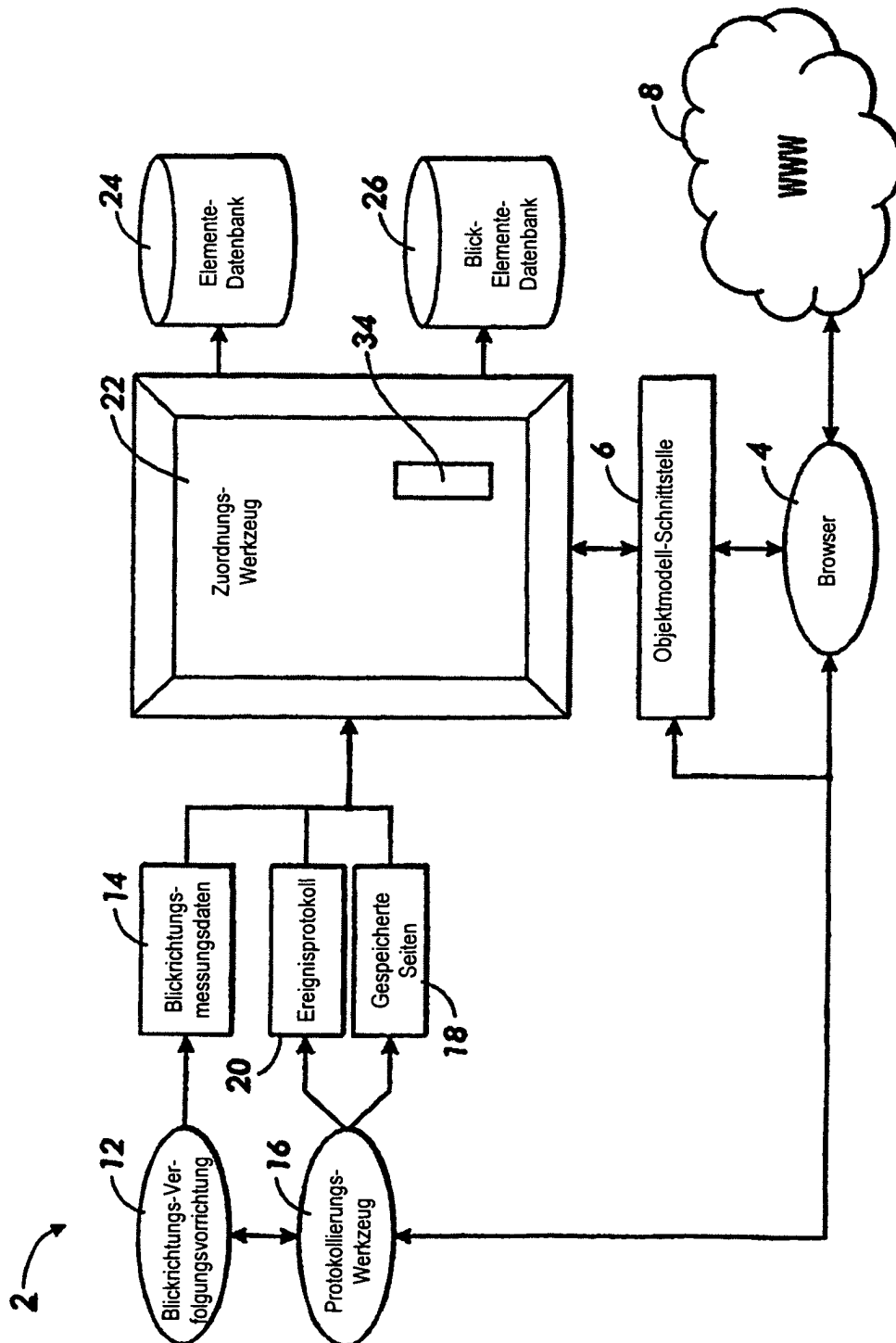
8. Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach einem der Ansprüche 6 bis 7, des Weiteren umfassend das Überwachen und Speichern von Ereignissen und Zeitdaten der Ereignisse, die eine Veränderung in den Seiten verursachen, die als Ereignisdaten angezeigt werden, wobei die angezeigten Seiten aus dem Speicher und die Ereignisdaten durch Wiederholen der Ereignisse der Ereignisdaten auf den wiederhergestellten Seiten wiederhergestellt werden.

9. Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach Anspruch 8, des Weiteren umfassend Zeit zum Synchronisieren der Fixierungsdaten mit den Ereignisdaten.

10. Verfahren zum Analysieren von Blickrichtungsmessungsdaten nach einem der Ansprüche 6 bis 9, des Weiteren umfassend das Kalibrieren eines Koordinatensystems der Blickrichtungsmessungsdaten auf ein Bildschirm-Koordinatensystem, das zum Betrachten der Anzeige von dynamischen Multimedia-Seiten verwendet wird.

11. Ein Computerprogramm-Produkt, das Anweisungen zum Durchführen eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10 speichert.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

**FIG. 1**

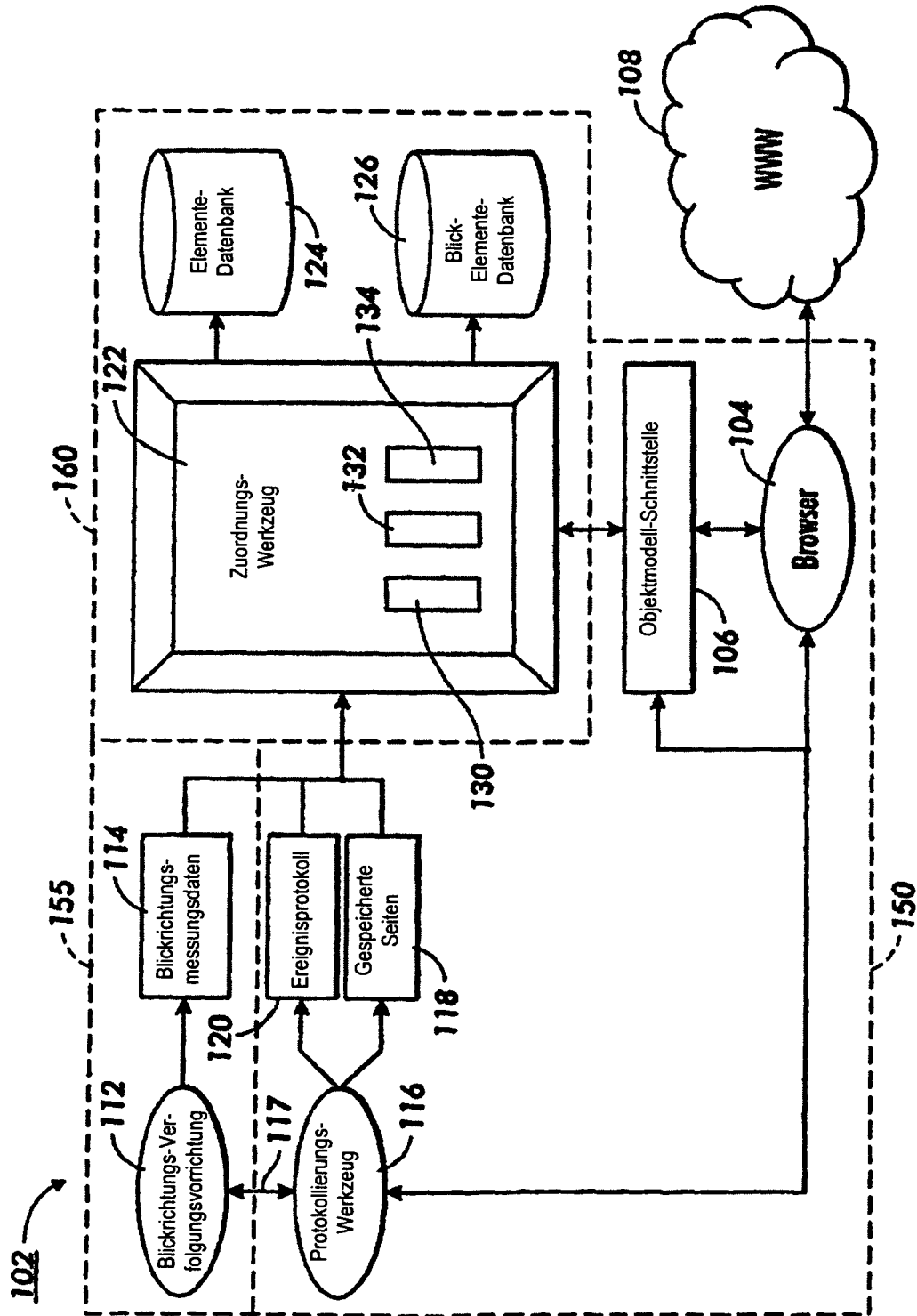


FIG. 2

TABELLE 1: EREIGNISPROTOKOLL-KONZEPT

Ereignisbezeichnung (Ereignisspezifische Parameter)	AUSLÖSUNG
Schaltfläche Maus (MOUSE-BUTTON) (Schaltfläche Nach unten oder Nach oben, Links, Mitte oder Rechts, Maus x, Maus y)	Wird ausgelöst, wenn auf eine Schaltfläche geklickt (Nach unten) oder losgelassen (Nach oben) wird
Zeichen (CHAR) (Zeichen, Maus x, Maus y)	Wird ausgelöst, wenn ein Zeichen über die Tastatur eingegeben wird
Auf Dokument klicken (DOC-CLICK) (Maus Bildschirm X, Maus Bildschirm Y, Element-Tagname, elementinhärenter Text)	Wird ausgelöst, wenn mit der Maus irgendwo auf das HTML-Dokument geklickt wird
Doppelklick auf Dokument (DOC-DOUBLECLICK) (Maus Bildschirm X, Maus Bildschirm Y, Element-Tagname, elementinhärenter Text)	Wird ausgelöst, wenn mit der Maus irgendwo doppelt auf das HTML-Dokument geklickt wird
Dokument Mausbewegung (DOC-MOUSEMOVE) (Maus Bildschirm X, Maus Bildschirm Y)	Wird ausgelöst, wenn die Maus über das HTML- Dokument bewegt wird
Dokument Tastendruck, (DOC-KEYPRESS) (Zeichen, Element-Tagname)	Wird ausgelöst, wenn ein HTML-Element fokussiert wird und ein Zeichen (einschl. Sonderzeichen, wie Zeilenumbruch) eingegeben wird
Symbolleiste (TOOLBAR) (Schaltflächenbezeichnung)	Wird aufgezeichnet, wenn der Benutzer eine Schaltfläche auf der Browser-Symbolleiste betätigt
Menü Datei (FILE-MENU) (Befehlsbezeichnung)	Wird aufgezeichnet, wenn der Benutzer einen Befehl aus dem Menü Datei des Browsers ausführt
Menü Bearbeiten (EDIT-MENU)	Wird aufgezeichnet, wenn der Benutzer einen Befehl aus dem Menü Bearbeiten des Browsers ausführt
Tastenkombination (ACCEL) (Befehlsbezeichnung)	Wird aufgezeichnet, wenn der Benutzer eine Aktion unter Verwendung einer Tastenkombination ausführt (z.B. Strg O zum Öffnen einer URL)
Bildlauf aktiv (ACTIVE-SCROLL) horizontale Bildlauf-Position, vertikale Bildlauf- Position, Bildlauf in der Breite, Bildlauf in der Höhe)	Wird aufgezeichnet, wenn der Benutzer die Bildlaufleisten des Browsers verwendet, um vom Dokument im Browser- Hauptfenster mehr zu sehen
Vor Navigation (BEFORE-NAVIGATE) (Zu ladende URL)	Wird aufgezeichnet, wenn der Browser zum ersten Mal mit dem Laden einer neuen URL beginnt
Navigation abgeschlossen (NAVIGATE-COMPLETE) (Zu ladende URL)	Wird aufgezeichnet, wenn der Browser den Kontakt zum Server hergestellt hat und mit der Wiedergabe der neuen Seite beginnt
Dokument fertig (DOCUMENT-COMPLETE) (Zu ladende URL)	Wird aufgezeichnet, wenn der Browser mit dem Laden einer neuen URL fertig ist

**FIG. 3**

125

#### Beispieldaten der Elemente-Datenbank

```
"Subject16", "JAVA", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIS+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44
JAVA\\", 236, "FONT", "java.sun.com/products/jdk/1.2/install-windows.html", 96, 432, 279, 15

"Subject16", "JAVA", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIS+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44
JAVA\\", 237, "IFRAME", "", 571, 434, 130, 85

"Subject16", "JAVA", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIS+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 238, "FONT", "Last modified
on: 7-Jan-2000 - 34K bytes - in English", 67, 447, 290, 15

"Subject16", "JAVA", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIS+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 239, "BR", "", 67, 447, 0, 15

"Subject16", "JAVA", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIS+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 240, "A", "Related
pages", 294, 462, 95, 16
```

FIG. 4

## Beispieldaten der Blick-Elemente-Datenbank

127

```

"Subject16", "JAVA", "00.03.15 16.45.44", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIs+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 238479, 183, 1, "34K
", 235, 450, 529, 578, 235, 450, 254, 375, 0

"Subject16", "JAVA", "00.03.15 16.45.44", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIs+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 238663, 100, 1, "bytes
", 254, 448, 548, 576, 254, 448, 263, 374, 0

"Subject16", "JAVA", "00.03.15 16.45.44", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIs+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 238846, 100, 1, "....
", 289, 428, 583, 556, 289, 428, 279, 363, 0

"Subject16", "JAVA", "00.03.15 16.45.44", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIs+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 238946, 100, 1, "....
", 291, 424, 585, 552, 291, 424, 280, 361, 0

"Subject16", "JAVA", "00.03.15 16.45.44", "http://www.altavista.xom/cgi-
bin/query?sc=on&hl=on&q=%22java+2%22+%2B+APIs+%2B+v1.2.2&ki=XX&pg=q", "\\louise\\uir\\onrx3\\
subjects\\phase2\\Subject 16\\Subject16 00.03.15 16.45.44 JAVA\\", 239263, 100, 1, "[
", 353, 448, 647, 576, 353, 448, 309, 374, 0

```

FIG. 5