

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. März 2006 (30.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/032484 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/010222

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2005 (21.09.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102004045713.1
21. September 2004 (21.09.2004) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **BAYER, Andreas, U.** [DE/DE]; Bären-
mühlweg 57, 82362 Weilheim (DE). **DUNKER, Stephan**
[DE/DE]; Weidegarten 7, 53343 Wachtberg / Pech (DE).

(74) Anwälte: **SCHOPPE, Fritz** usw.; SCHOPPE, ZIMMER-
MANN, STÖCKELER & ZINKLER, Postfach 246, 82043
Pullach bei München (DE).

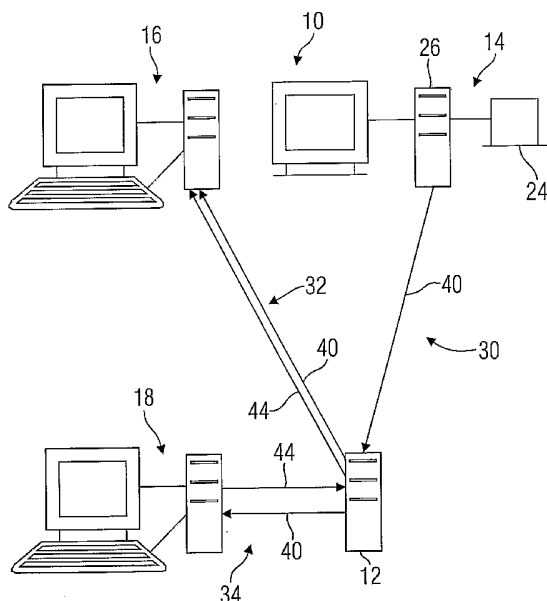
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPHTHALMODIAGNOSIS NETWORK FOR IDENTIFYING AND CONTROLLING THE DEVELOPMENT OF
PATHOLOGICAL CHANGES IN THE OPTIC NERVE AND/OR THE RETINA

(54) Bezeichnung: AUGENDIAGNOSENETZWERK ZUR ERKENNUNG UND VERLAUFSKONTROLLE PATHOLOGI-
SCHER VERÄNDERUNGEN DES SEHNERVEN UND/ODER DER NETZHAUT



(57) Abstract: The invention relates to an ophthalmodiagnosis network comprising a central server (12); a retina camera (24) used to produce a digitised image of the retina and to supply the digitised image to a central server by means of a coupling device; a diagnosis terminal (18) which is designed in such a way as to be coupled to the central server by means of a coupling device, to receive the digital image from the central server and to output the same, and to read in diagnosis information based on the digital image and to send the same to the central server; and an ophthalmologist terminal (16) that is designed in such a way as to be coupled to the central server by means of a coupling device, to receive the digital image from the central server and to output the same, and to receive and output the diagnosis information from the central server. The central server is designed in such a way as to be coupled to the retina camera, the diagnosis terminal and the ophthalmologist terminal by means of a coupling unit, to receive the digital image from the retina camera and to store the same, and to receive and store the diagnosis information from the diagnosis terminal. One such ophthalmodiagnosis network, comprising other digital information of additional diagnostic appliances along with the case history, enables the central storage and management of all relevant information and ensures the correct development of the diagnosis and control, thus also ensuring the quality control of the diagnosis appliance and the retina imaging appliance.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/032484 A2

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Zusammenfassung Augendiagnosenetzwerk zur Erkennung und Verlaufskontrolle pathologischer Veränderungen des Sehnerven und/oder der Netzhaut Ein Augendiagnosenetzwerk umfasst einen Zentralserver (12), eine Netzhautkamera (24), die ausgelegt ist, um ein digitalisiertes Abbild der Netzhaut zu erzeugen und um das digitalisierte Abbild über eine Koppel-einrichtung einem Zentralservers zur Verfügung zu stellen, ein Befunder-Endgerät (18), das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit dem Zentralserver zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver zu empfangen und auszugeben, und um eine Befundinformation, die auf dem digitalen Abbild basiert, einzulesen und an den Zentralserver zu senden, und ein Augenarzt-tendgerät (16), das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit dem Zentralserver zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver zu empfangen und auszugeben und um eine Befundinformation von dem Zentralserver zu empfangen und auszugeben, wobei der Zentralserver ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit der Netzhautkamera, dem Befunderendgerät und dem Augenarztendgerät zu koppeln, um das digitale Abbild von der Netzhautkamera zu empfangen und zu speichern und um die Befundinformation von dem Befunderendgerät zu empfangen und zu speichern. Ein solches Augendiagnosenetzwerk, in das neben der Krankheitsgeschichte (Anamnese) auch weitere digitale Informationen von zusätzlichen Diagnostikgeräten angebunden sind, erlaubt eine zentrale Speicherung und Verwaltung aller relevanten Informationen und stellt einen ordnungsgemäßen Ablauf einer Diagnose bzw. der Verlaufskontrolle sicher. Auch die Qualitätskontrollen der Befunder sowie der Netzhautabbilder lassen sich hierdurch gewährleisten.

Beschreibung

Augendiagnosenetzwerk zur Erkennung und Verlaufskontrolle
pathologischer Veränderungen des Sehnerven und/oder der
Netzhaut

Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf ein Augendiagnosenetzwerk, im Speziellen auf ein verteiltes Augendiagnosenetzwerk für mindestens zwei Ärzte.

Die drei wichtigsten Erblindungsursachen in den entwickelten Ländern der westlichen Welt sind altersabhängige Makuladegeneration, diabetische Retinopathie sowie Glaukom (Grüner Star). Sie machen weit über die Hälfte aller Erblindungen aus. Diese Erkrankungen des Auges betreffen in der Regel beide Augen, lediglich meist in unterschiedlicher Ausprägung. Am Auge lassen sich diese Erkrankungen nur erkennen, wenn die Netzhaut, der Sehnervenkopf und/oder die Nervenfaserschicht der Netzhaut untersucht werden. Die Photographien der Netzhaut und des Sehnervenkopfes stellen dabei, neben dem Spiegeln (Ophthalmoskopie), die geeignete Methode zur Erkennung dieser Krankheiten dar. Dies ist umso bedeutender, da bei Bemerkten von ersten Symptomen durch den Patienten in der Regel bereits fortgeschrittenere Stadien mit deutlich schlechterer Prognose vorliegen. Beim Glaukom (Grüner Star) und bei der diabetischen Retinopathie ist die Prognose, das heißt, das Fortschreiten der Erkrankung, deutlich schlechter, je später therapeutisch eingeschritten werden kann. Daher ist eine Früherkennung sehr wichtig. Bei der altersabhängigen Makuladegeneration lässt sich durch die zusätzliche Verabreichung eines in die Vene applizierten Farbstoffs die Erkrankung in ihrem Ausprägungsgrad besser erkennen, und sie kann somit einer unter Umständen erfolgreichen Therapie zugeführt werden. Letzteres gilt auch für die diabetische Retinopathie. Neue Therapieverfahren, deren Zulassungen bevorstehen, bzw. vorhandene Therapien,

deren Wirksamkeit zum Teil noch nachgewiesen werden muss, liefern zusätzliche Optionen.

Die wichtigsten Ursachen für Behinderungen und Todesfälle in den entwickelten Ländern der westlichen Welt sind kardiovaskuläre Erkrankungen (u. a. Herzinfarkt) sowie cerebrovaskuläre Erkrankungen (u. a. Schlaganfall). Sie machen den größten Anteil an Behinderungen und Todesfällen aus. An der Netzhaut finden sich in vielen Fällen sog. mikrovaskuläre Veränderungen (Gefäßveränderungen), die nachgewiesener Weise (epidemiologische Studien) mit dem Auftreten eines Schlaganfalles bzw. Herzinfarktes korrelieren. Laufende Studien versuchen, die Möglichkeiten der Früherkennung dieser Erkrankungen durch die Netzhautbeurteilung am einzelnen Patienten zu klären. Die Früherkennung mikrovaskulärer Netzhautveränderungen sollte die Prognose der cerebrovaskulären und kardiovaskulären Erkrankungen mit ihren multiplen Therapie- und Prophylaxemöglichkeiten verbessern helfen.

Aufgrund der hohen Anschaffungskosten digitaler Netzhautkameras und des hohen Anspruchs beim Photographieren der Netzhaut ist es vorteilhaft, dass sich eine Gruppe von Augenärzten, deren Praxen sich in räumlicher Nähe befinden, zu einer Apparategemeinschaft von Augenärzten zusammenschließt. Die räumliche Nähe wird in Deutschland auch von den Landesärztekammern gefordert. Die für ein derartiges Modell erforderliche Rechtsgrundlage, der sog. "ausgelagerte Praxisraum" bietet sich für derartige Apparategemeinschaften an.

Weiterhin ist die Anfertigung einer aussagekräftigen Netzhautphotographie sehr anspruchsvoll und erfordert ein hohes Maß an Erfahrung von den Ärzten und Arzthelfern, die die Netzhautkamera bedienen. In einer Apparategemeinschaft kann durch die gezielte Ausbildung der Mitarbeiter die notwendige Qualität der Netzhautphotographien erreicht werden.

Weiterhin ist nicht jeder Augenarzt in der Lage, eine Netzhautphotographie umfassend auszuwerten. Zumeist ist es zweckmäßig, die Auswertung einer Netzhautphotographie einem Spezialisten zu überlassen, der für den betreuenden Arzt einen Befund erstellt. Der Patient hingegen hat als Ansprechpartner lediglich den betreuenden Augenarzt, was das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient verbessert und letztlich zu einer Bindung eines Patienten an einen Augenarzt führt.

Das Hauptproblem einer solchen Zusammenarbeit ist es, einen effizienten, das heißt zeitnahen und kostengünstigen Austausch aller wichtigen Informationen zu erreichen. Insbesondere sind eine Anamneseinformation (Krankengeschichte), das Netzhautphoto, eine Befundinformation und ein Arztbericht zwischen verschiedenen, an räumlich entfernten Standorten sich befindenden Ärzten auszutauschen. Der Austausch der Informationen erfolgt herkömmlicherweise in Papierform. Die Informationen werden zu Akten zusammengefasst und dann entweder auf dem Postweg oder in eiligen Fällen per Kurier oder Fax von einem Arzt zu einem anderen gebracht. Teilweise wird es auch in die Verantwortung des Patienten gelegt, notwendige Dokumente von einem Arzt zu einem anderen zu bringen. Diese Art des Informationsaustausches ist sehr ineffizient und störanfällig. Das Zusammenstellen von Patientenakten erfordert einen hohen organisatorischen Aufwand und verursacht damit hohe Kosten. Der Transport einer Patientenakte auf dem Papierweg ist weiterhin sehr langsam. Daneben stellt es eine Belastung des Patienten dar, wenn dieser den Auftrag erhält, Akten von einem Arzt zu einem anderen zu bringen. Schließlich besteht bei einem Transport der Akten auch das Risiko, dass einzelne Dokumente verloren gehen bzw. falsch zugeordnet werden. Das Fehlen von Untersuchungsergebnissen kann in unnötigen kostenaufwendigen und belastenden Doppeluntersuchungen resultieren und stört weiterhin das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient. Im schlimmsten Fall kann das Vorliegen einer falschen medizinischen Information in einer Fehlbehandlung des Patienten

resultieren, was zu schwerwiegenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen kann. Auch ist die Qualität eines Ausdrucks des Photos schlechter als die Qualität des Befundes am Monitor. Der notwendige Stereo-Effekt fordert bei der digitalen Photographie ausschließlich die Beurteilung am Monitor (Spezialbrille).

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Augendiagnosenetzwerk zu schaffen, das eine effiziente Übertragung von Patientendaten und digitalisierten Netzhautabbildern ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Augendiagnose mit einem Zentralserver, einer Netzhautkamera, die ausgelegt ist, um ein digitales Abbild der Netzhaut zu erzeugen, um das digitale Abbild über eine Koppeleinrichtung einem Zentralserver zur Verfügung zu stellen, einem Befunder-Endgerät, das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit dem Zentralserver zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver zu empfangen und auszugeben, und um eine Befundinformation, die auf dem digitalen Abbild basiert, einzulesen und an den Zentralserver zu senden und einem Augenarzt-Endgerät, das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit dem Zentralserver zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver zu empfangen und auszugeben, und um die Befundinformation von dem Zentralserver zu empfangen und auszugeben, wobei der Zentralserver ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit der Netzhautkamera, dem Befunder-Endgerät und dem Augenarzt-Endgerät zu koppeln, um das digitale Abbild von der Netzhautkamera zu empfangen und zu speichern und um die Befundinformation von dem Befunder-Endgerät zu empfangen und zu speichern.

Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist, dass ein Augendiagnosenetzwerk dann effizient von mehreren Augenärzten

bzw. Fachleuten eingesetzt werden kann, wenn das Augendiagnosenetzwerk an sich ausgelegt ist, um einen wohl kontrollierten Austausch von Patientendaten und insbesondere von Netzhautabbildern und Befundinformationen zu ermöglichen. Es wurde erkannt, dass sich zur Steuerung des Informationsflusses ein Zentralserver sehr gut eignet, der über eine Koppereinrichtung mit der Netzhautkamera sowie mit mehreren Endgeräten gekoppelt ist. Weiterhin ist es ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung, dass die durchgehende Verwendung von digitalen Netzhautabbildern anstatt der bisher üblichen ausgedruckten Bilder in Papierform eine erhebliche Erleichterung bei Verwaltung, Speicherung, Bearbeitung, Versand und Reproduktion der Bilder darstellt. Schließlich beruht die vorliegende Erfindung auch auf dem Kenntnis, dass eine elektronische Kopplung von Zentralserver, Netzhautkamera und Endgeräten eine sehr schnelle und kostengünstige Lösung zur Überbrückung beliebiger Distanzen darstellt.

Ein erfindungsgemäßes Augendiagnosenetzwerk bringt gegenüber herkömmlichen Systemen eine große Menge an Vorteilen mit sich. Die Verwendung einer Netzwerkstruktur mit einem zentralen Server macht eine direkte Verbindung zwischen je zwei Teilnehmern überflüssig. Vielmehr ist es ausreichend, wenn jeder Teilnehmer eine Verbindung zu dem Zentralserver aufbauen kann. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn nicht gewährleistet ist, dass alle Endgeräte einschließlich der Netzhautkamera zu jeder Zeit für einen anderen Teilnehmer erreichbar sind. Bei Verwendung der Netzwerkstruktur mit einem zentralen Server muss vielmehr nur der zentrale Server zu jedem Zeitpunkt betriebsbereit sein. Die Netzhautkamera und die Endgeräte müssen nur dann eine Verbindung zu dem zentralen Server haben, wenn sie entweder Daten zu dem Server übertragen oder Daten von diesem empfangen. Weiterhin ist es wesentlich einfacher und mit geringerem Aufwand möglich, einen zentralen Server zu verwalten und zu warten als ein verteiltes Netzwerk. Auch eine Sicherung der Daten - vom Gesetzgeber gefordert - ist bei Verwendung ei-

nes zentralen Servers mit wesentlich höherer Zuverlässigkeit möglich.

Weitere Vorteile resultieren aus der Verwendung von digitalen Netzhautabbildern bei einem erfindungsgemäßen System. Diese können mit wesentlich geringerem Aufwand den entsprechenden Patienten zugeordnet werden. Insbesondere ist der Betrieb einer Datenbank möglich. Auch die Speicherung kann angesichts der Kapazität der heute verfügbaren Massenspeichereinrichtungen mit geringerem Aufwand erfolgen, als dies bei herkömmlichen ausgedruckten Bildern möglich ist. So ist es möglich, die digitalisierten Netzhautabbilder auf einer Festplatte zu speichern. Die Festplatte ersetzt dann ein ganzes Archiv von Bilddaten, wie es herkömmlicherweise verwendet wird. Somit lässt sich deutlich Fläche einsparen. Auch das Auffinden der digitalisierten Netzhautabbilder ist einfacher möglich als bei herkömmlichen Augendiagnosenetzwerken. Des Weiteren ist eine Reproduktion der digitalisierten Netzhautabbilder problemlos möglich. Ohne weitere technische Maßnahmen kann beim Kopieren problemlos die volle Auflösung des digitalisierten Bildes erzielt werden, während bei herkömmlichen Systemen, die ausgedruckte Netzhautabbilder verwenden, bei der Reproduktion neben hohen Kosten auch Qualitätsverluste entstehen.

Der Einsatz einer elektronischen Koppereinrichtung zwischen dem Zentralserver, der Netzhautkamera und den Endgeräten bringt weiterhin den Vorteil mit sich, dass sowohl die digitalen Netzhautabbilder als auch sämtliche anderen Informationen sehr schnell, kostengünstig und über nahezu beliebige Entfernung übertragen werden können. Dies ermöglicht erst eine wirtschaftliche Zusammenarbeit von Benutzern des Augendiagnosenetzwerks im überregionalen Maßstab.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Augendiagnosenetzwerk ein Augenarztendgerät, das ausgelegt ist, um eine Augenarzt-Anamneseinformation einzulesen, und an den Zentralserver zu senden. Der Zentralserver ist dabei

so ausgelegt, dass er die Augenarzt-Anamneseinformation empfangen, speichern und an das Befunder-Endgerät weitergeben kann. Das Befunder-Endgerät wiederum kann die Anamneseinformation empfangen und ausgeben. Eine solche Systemauslegung bringt den Vorteil, dass nicht nur das digitalisierte Netzhautabbild und eine Befundinformation effektiv verarbeitet werden können, sondern auch eine Anamneseinformation. Bei herkömmlichen Systemen hingegen ist es üblich, dass die Anamneseinformation in Papierform übermittelt wird. Eine erfindungsgemäße elektronische Übertragung der Anamneseinformation erleichtert Versand und Verwaltung der Informationen und vermeidet Verwechslungen und Informationsverluste.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel des Augendiagnosenetzwerks ist der Zentralserver so ausgelegt, dass er die von dem Augenarzt gelieferte Augenarzt-Anamneseinformation anonymisiert, um die Befunder-Anamneseinformation zu erhalten, die dem befundenden Arzt zur Verfügung gestellt wird. Eine solche Auslegung des Zentralserver bringt den Vorteil, dass sämtliche personenbezogenen Informationen auf einem Zentralserver gespeichert werden, allerdings nicht an den befundenden Arzt weitergegeben werden. Eine Einrichtung zur Anonymisierung ist technisch vorteilhaft zu implementieren, indem die als vertraulich betrachteten personenbezogenen Angaben in der Anamneseinformation erkannt und bei der Weitergabe der Anamneseinformation an den befundenden Arzt unterdrückt werden. Das Gesamtsystem an sich bietet nun den Vorteil, dass eine hohe Sicherheit und Anonymität gewährleistet ist. Dies ist notwendig, um rechtliche Anforderungen zu erfüllen und um das Vertrauen der Patienten in ein computergestütztes Augendiagnosenetzwerk zu stärken.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel kann der Zentralserver ausgelegt sein, um nicht nur das ursprüngliche digitale Abbild der Netzhaut, sondern auch ein befundenes digitales Abbild der Netzhaut zu speichern. In einem

solchen Fall sollte das Befunder-Endgerät ausgelegt sein, um Markierungen in dem ursprünglichen Abbild der Netzhaut in digitaler Weise einfügen zu können, um ein befundetes digitales Abbild der Netzhaut zu erhalten. Eine solche Auslegung des Systems bietet den großen Vorteil, dass nicht nur textuelle Informationen, sondern auch graphische Informationen von einem befundenden Arzt an einen anderen Arzt weitergegeben werden kann. Bei einer digitalen Realisierung ist eine Anbringung von Markierungen problemlos möglich, ohne das ursprüngliche Abbild verändern zu müssen oder teure Kopien anfertigen zu müssen. Durch diese zusätzliche Möglichkeit zur Hinzufügung von graphischen Markierungen wird also die Qualität der Befundung wesentlich verbessert. Es sollte allerdings darauf hingewiesen werden, dass die eigentliche Bildinformation sowie die Anamneseinformation - um Manipulationen auszuschließen - nicht verändert werden können. Dies ist wichtig, um den Anforderungen neuer Gesetze der Pharmazulassung zu entsprechen. Es ist somit möglich, eventuell vorgenommene Markierungen zu einem späteren Zeitpunkt ohne Verlust von ursprünglicher Bildinformation wieder zu entfernen.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann die Netzhautkamera ausgelegt sein, um über die Koppereinrichtung einer Steuerinformation von dem Zentralserver zu erhalten. Diese Steuerinformation kann der Zentralserver bevorzugter Weise von der Anamneseinformation ableiten. Es ist somit möglich, eine Anamneseinformation in textueller Form für einen befundenden Arzt zur Verfügung zu stellen und gleichzeitig damit die Einstellungen der Netzhautkamera zu steuern. Somit wird sichergestellt, dass die Netzhautkamera Bilder erzeugt, die den vorher bekannten Patienten-spezifischen Merkmalen entsprechen. Es wird also eine große Konsistenz von Anamnesedaten und Steuerinformationen erzielt. Dies steigert in zusätzlicher Weise die Zuverlässigkeit des Augendiagnosenetzwerks. Insbesondere wird der Bediener der Netzhautkamera davon entlastet, die Anam-

neseinformation des Patienten zu studieren und aufbauend darauf die Einstellung der Kamera vorzunehmen.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Zentralserver ausgelegt, eine Zeitplanung basierend auf den Terminwünschen der Patienten sowie der von dem behandelnden Augenarzt gelieferten Anamneseinformationen vorzunehmen. Dabei können insbesondere mathematische Optimierungsverfahren eingesetzt werden, wodurch die Auslastung der Netzhautkamera erhöht wird. Durch die Verknüpfung von Anamneseinformation und Terminwünschen in dem Zentralserver kann erreicht werden, dass eine Zeitplanung entsprechend einer Dringlichkeit erfolgt, ohne dass ein menschlicher Bediener nötig ist. Durch die Anwendung von mathematischen Algorithmen kann dabei eine optimale Auslastung der Netzhautkamera sichergestellt werden, was sowohl die Wartezeiten für den Patienten verkürzt als auch die Wirtschaftlichkeit steigert. Auch ist eine Terminvergabe erst dann möglich, wenn die Anamnesedaten vollständig sind, d.h. bestimmte notwendige Felder ausgefüllt sind.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Zentralserver oder das Befunder-Endgerät ausgelegt sein, um eine Ablaufsteuerung bereitzustellen. Eine solche kann vorteilhafterweise ausgelegt sein, um eine Befunder-Anamneseinformation erst dann an dem Befunderendgerät auszugeben, wenn das Befunder-Endgerät die Befundinformationen vollständig eingelesen hat. Eine solche Ausführungsform bringt den Vorteil mit sich, dass auf technischem Wege sichergestellt wird, dass die Befundinformation nicht von der Anamneseinformation beeinflusst wird. Dies ist wichtig, um eine korrekte und objektive Bewertung der Netzhautabbilder sicherzustellen. Es wird somit eine Benutzerführung ermöglicht, die ein unbewusstes inkorrektes Vorgehen eines Arztes verhindert.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Zentralserver ausgelegt, um zusätzlich eine Berichtinformation von

dem Befunderendgerät zu empfangen, zu speichern und das Augenarztendgerät weiterzuleiten. Dies bringt den Vorteil, dass somit alle medizinisch relevanten Informationen von dem Zentralserver verwaltet werden. Es ist damit ein vollkommen papierfreier Betrieb des Augendiagnosenetzwerks möglich.

Weiterhin kann der Zentralserver des Augendiagnosenetzwerks ausgelegt sein, um eine statistische Auswertung der Anamneseinformation und der Befundinformation vorzunehmen. Dabei kann insbesondere eine relative Häufigkeit einer Anamnese- oder Befundinformation ermittelt oder eine Korrelation zwischen einer Anamneseinformation einer Befundinformation errechnet werden. Auch verschiedene Merkmale innerhalb der Anamneseinformation bzw. innerhalb der Befundinformation können miteinander in Beziehung gesetzt werden. Damit ist es möglich, durch die große Anzahl von Patientendaten weltweit einzigartige epidemiologische Daten zu erhalten, ohne eine weitere aufwendige externe Nachverarbeitung der Daten durchführen zu müssen. Insbesondere können Therapien durch die große Anzahl von Patientendaten in ihrer Wirksamkeit überprüft werden. Somit ist eine ständige Optimierung der Diagnosefunktion des Augendiagnosenetzwerks möglich. Weiterhin können Daten gewonnen werden, die für die Pharmaindustrie sowie für die Zulassungsbehörden der Medikamente erforderlich oder hilfreich sind. Somit bringt die statistische Auswertung der Daten letztendlich einen Beitrag für die Gesundheitsförderung der Gesellschaft.

Das Augendiagnosenetzwerk kann ferner bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Abrechnungs-Endgerät umfassen, das über eine Koppereinrichtung mit dem Zentralserver gekoppelt ist und ausgelegt ist, um aufgrund der Anamneseinformation oder der Befundinformation oder einer Zeitinformation, die die Zeitdauer einer Belegung der Netzhautkamera wiedergibt, eine Abrechnungsinformation zu berechnen. Somit kann wiederum eine weitere funktionale Komponente in das Augendiagnosenetzwerk aufgenommen werden, die von einem direkten Da-

tenabgleich profitiert. Insbesondere kann beispielsweise die für eine Diagnose bzw. eine Bildaufnahme benötigte Zeit innerhalb des Augendiagnosenetzwerks gemessen und direkt weitergegeben werden. Auch die für die Befundung notwendige Zeit kann präzise erfasst werden. Schließlich ist eine Zuordnung der Kosteninformation zu einem Patienten mit geringem Aufwand möglich. Somit erleichtert also eine direkte Ankopplung eines Abrechnungsendgeräts an das Augendiagnosenetzwerk die Übertragung abrechnungsrelevanter Daten.

Weiterhin ist es möglich, ein Experten-Endgerät an das Augendiagnosenetzwerk zu koppeln. Ein Experte ist ein erfahrener Arzt, dem von dem Augendiagnosenetzwerk eine hohe Priorität und große Rechte eingeräumt werden. Somit kann der Experte alle Dokumente einsehen und seine Meinung dazu in das System eingeben (externe Qualitätskontrolle). Wiederum ist eine Anonymisierung möglich, so dass der Experte weder den Namen des befundenden Arztes noch irgendwelche personenbezogenen Daten des Patienten erhält. Die Einführung von Endgeräten mit verschiedenen Zugriffsrechten repräsentiert somit die Kompetenzen der einzelnen Benutzer. Es wird somit eine Benutzeroberfläche geschaffen, die eine zielgerichtete Benutzerführung entsprechend dem jeweiligen Status ermöglicht.

Weiterhin ist eine interne Qualitätskontrolle möglich. Dabei wird zufällig ein bestimmter Prozentsatz (z.B. 1%) der Patienten ein zweites mal komplett von einem anderen Befunder befundet. Der Prozentsatz richtet sich z.B. nach den gesetzlichen Anforderungen. Der Ablauf hierbei kann durch den Zentralserver zufällig gesteuert werden. Signifikante Unterschiede zwischen den Befundungen werden erfasst.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel kann das Augendiagnosenetzwerk mehrere Augenarzt-Endgeräte, mehrere Befunder-Endgeräte sowie mehrere Netzhautkameras umfassen. Ein solches System ermöglicht eine sehr flexible Ressourceneinteilung. Insbesondere ist es von jedem Augenarzt-Endgerät aus

möglich, auf die Netzhautkamera zuzugreifen. Der Zentralserver vermeidet hierbei Konflikte und erstellt eine entsprechende Zeitplanung. Weiterhin ist es von mehreren Befunder-Endgeräten aus möglich, die in dem Zentralserver eingespeicherten Daten einzusehen. Es wird also eine strenge Zuordnung zwischen Befunder-Endgerät und Augenarzt-Endgerät aufgehoben. Die Verteilung der Ressourcen erfolgt wiederum durch den Zentralserver, der ausgelegt werden kann, um von den Endgeräten übertragene Wunschvorgaben zu berücksichtigen.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Zentralserver des Augendiagnosenetzwerks ausgelegt, um eine Zugriffsrechteverwaltung zu realisieren. Eine Zugriffsrechteinformation legt hierbei fest, von welchen Endgeräten aus auf eine Befunder-Anamneseinformation, eine Befundinformation, oder ein digitales Abbild der Netzhaut zugegriffen werden darf. Die Zugriffsrechteverwaltung kann hierbei in Form von Gruppen oder einzelnen Endgeräten erfolgen. Somit kann beispielsweise jeder Augenarzt, möglicherweise sogar jeder Patient, festlegen, welcher Befunder das digitale Abbild der Netzhaut begutachten soll. Insbesondere wird auch die Gruppe der zugriffsberechtigten Personen stark eingeschränkt, so dass Datenschutzrichtlinien eingehalten werden können. Somit stellt die Zugriffsrechteverwaltung ein wichtiges Merkmal des Augendiagnosenetzwerks dar, insbesondere wenn dieses in einer großen Form mit einer Mehrzahl von Endgeräten betrieben wird. Die Rechteverwaltung liefert wiederum einen Beitrag zur Systemsicherheit und zur Akzeptanz durch die Benutzer. Weiterhin kann die Rechteverwaltung auch ausgelegt sein, um jeden Zugriff auf die Daten zu protokollieren. Dies ermöglicht einen genauen Überblick, wer wann und wie lange die jeweiligen Daten bearbeitet hat. Eine solche Funktion lässt sich auch in Verbindung mit einem Abrechnungs-Endgerät sehr gut einsetzen.

Weiterhin wird es bevorzugt, die Ankopplung der Netzhautkamera sowie der Augenarzt-Endgeräte und der Befunderendgerä-

te an den Zentralserver über das Internet durchzuführen. Die Verwendung eines global verfügbaren Datennetzwerks schafft dabei einen großen Freiraum bei der Systeminstallation und Datenübertragung. Die Benutzung eines weithin verfügbaren Datennetzwerks reduziert dabei die Systemkosten drastisch. Sicherheitsmängel des Internet können durch die Verwendung einer Verschlüsselung der Datenübertragung ausgeglichen werden. Dennoch ist es möglich, jedes andere Datennetzwerk für die Kopplung der einzelnen Teileinheiten des Augendiagnosenetzwerks zu verwenden.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel können neben den Informationen und Bildern der Netzhautkamera weitere digitale Informationen von Diagnostikgeräten in das Augendiagnosenetzwerk eingebracht werden. Sowohl in einer Augenarztpraxis befindliche Diagnostikgeräte (z.B. zur Gesichtsfelduntersuchung) als auch in einem ausgelagerten Praxisraum (Apparategemeinschaft), in dem auch die Netzhautkamera untergebracht ist, befindliche Diagnostikgeräte (z.B. zur okulären Kohärenztomographie) können in das Augendiagnosenetzwerk mit eingebunden werden, indem sie mit dem Zentralserver gekoppelt werden. Der Zentralserver ist dabei so ausgelegt, dass er die zusätzlichen in digitaler Form vorliegenden Daten speichern und weitergeben kann, und die Augenarzt-, Befunder-, und Experten-Endgeräte sind ausgelegt, um die zusätzlichen Daten auszugeben. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Befunder-Endgeräte ausgelegt sind, um eine Befundinformation basierend auf den Daten eines einzelnen Diagnosegeräts oder einer Zusammenschau der Daten mehrerer Diagnosegeräte einzulesen. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn die Experten-Endgeräte entsprechend angepasst werden. Somit ist es möglich, auch die weiteren digitalen Informationen der Diagnostikgeräte zu befunden bzw. bei der Befundung mit einzubeziehen. Die wesentlichen Abläufe können hierbei ähnlich gesteuert werden wie bei dem Vorhandensein nur einer Netzhautkamera. Allerdings ist es beispielsweise möglich, eine Befundung erst dann zu ermöglichen, wenn die Diagnoseinformationen aller für die Diagnose eines

Patienten erforderlichen Geräte vorliegen. Eine solchen Ablaufsteuerung kann beispielsweise basierend auf der Anamnese-funktion erfolgen. Weiterhin kann auch eine Zeitplanung für alle erforderlichen Diagnosegeräte erfolgen, wobei Terminwünsche der Patienten berücksichtigt werden können. Zielsetzung einer solchen Ablaufsteuerung sind möglichst geringe Wartezeiten für die Patienten sowie eine optimale Ausnutzung der Geräte, wobei zur Optimierung verschiedene Kostenfaktoren für die einzelnen Geräte verwendet werden können. Auch kann eine Ablaufsteuerung so ausgelegt sein, dass ein Diagnoseablauf wesentlich von einer Ablaufsteuerung beeinflusst wird. Die Ablaufsteuerung legt fest, welche Diagnose zuerst durchzuführen ist. Liegen die Ergebnisse vor, kann die Ablaufsteuerung entweder aufgrund der Daten eine Entscheidung über den weiteren Ablauf treffen oder eine Befundinformation von einem der Befunder-Endgeräte anfordern. Darin enthaltene Informationen können wiederum durch die Ablaufsteuerung ausgewertet werden und legen die weiteren Abläufe fest. Standardmäßige medizinische Untersuchungsabläufe können somit durch die Ablaufsteuerung basierend auf Flussdiagrammen oder einer anderen maschinenlesbaren Codierungsform abgearbeitet werden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Ablaufsteuerung eng mit der Einrichtung zur Zeitplanung gekoppelt ist. Durch die enge Verknüpfung von Diagnoseinformationen, Ablaufsteuerung und Zeitplanung kann ein menschlicher Benutzer wesentlich von Standardaufgaben und Planungsaufgaben entlastet werden. Wiederum bildet das Augendiagnosenetzwerk in vorteilhafter Weise routinemäßige Abläufe nach. An den Punkten aber, an denen Menschliches Wissen notwendig ist, kann das Augendiagnosenetzwerk die notwendigen Informationen über die Endgeräte anfordern und einlesen.

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

- Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerks gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerks gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Zentralserver, der bei einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerks verwendet werden kann.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerks gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichnet ist. Das Augendiagnosenetzwerk umfasst einen Zentralserver 12, ein Netzhaut-Kamerasystem 14, ein Augenarzt-Endgerät 16, sowie ein Befunder-Endgerät 18. Das Netzhautkamarasystem 14 umfasst eine Netzhautkamera 24 sowie einen zugehörigen Steuerrechner 26. Weiterhin umfasst das Augendiagnosenetzwerk Koppereinrichtungen 30, 32, 34, über die das Netzhautkamarasystem 14, das Augenarzt-Endgerät 16 und das Befunder-Endgerät 18 mit dem Zentralserver 12 verbunden sind.

Ausgehend von der strukturellen Beschreibung und im Folgenden die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerks 10 näher beschrieben. Die Netzhautkamera 24 erzeugt ein Abbild der menschlichen Netzhaut, das von einem Steuerrechner 26 in digitaler Form eingelesen wird. In einem folgenden Schritt wird das digitale Netzhautabbild 40 über die Koppereinrichtung 30 von dem Steuerrechner 26 zu dem Zentralserver 12 übertragen. Der Zentralserver speichert das digitalisierte Netzhautabbild und gibt es entweder sofort oder zeitverzögert an das Befunder-Endgerät 18 weiter. Bevorzugterweise wird das Netzhautabbild durch das Befunder-Endgerät von dem Zentralserver (12) heruntergeladen, um eine Befundung zu ermöglichen. Das Befunder-

Endgerät ist ausgelegt, das digitalisierte Netzhautabbild 40 auszugeben. Eine Ausgabe kann hierbei sowohl auf einem Bildschirm als auch auf einem Drucker erfolgen. Das Befunder-Endgerät 18 liest daraufhin eine von einem Arzt bereitgestellte Befundinformation ein und leitet die Befundinformation über die Koppeleinrichtung 34 an den Zentralserver 12 weiter. Der wiederum speichert auch die Befundinformation. Auf Anforderung des Augenarzt-Endgeräts 16 sendet der Zentralserver nunmehr das digitalisierte Netzhautabbild 40 sowie die Befundinformation 44 an das Augenarztendgerät 16. Das digitalisierte Netzhautabbild sowie die Befundinformation werden somit durch das Augenarzt-Endgerät 16 von dem Zentralserver 12 heruntergeladen. An dem Augenarzt-Endgerät 16 werden dann sowohl das digitalisierte Netzhautabbild als auch die Befundinformation ausgegeben. Die Ausgabe kann wiederum auf einem Bildschirm oder auf einem Drucker erfolgen.

Somit legt der Zentralserver eine Bearbeitungsreihenfolge der Informationen fest und sorgt für eine Konsistenz der Informationen. Er ist verantwortlich für die Zuordnung einer Befundinformation 44 zu einem digitalisierten Netzhautabbild 40. Insbesondere macht er eine direkte Verbindung zwischen Netzhautkamera 24, Augenarzt-Endgerät 16 und Befunder-Endgerät 18 überflüssig. Durch die zentrale Speicherung aller Daten auf dem Server kann das Auslesen des digitalisierten Netzhautabbilds 40 an dem Befunder-Endgerät 18 und das Übertragen von Befundinformationen 44, von dem Befunder-Endgerät 18 zu dem Zentralserver 12 zu jedem beliebigen Zeitpunkt erfolgen. Ebenso können die Befundinformationen 44 und das digitalisierte Netzhautabbild 40 zu einem beliebigen Zeitpunkt von dem Augenarztendgerät 16 abgerufen werden, solange sichergestellt ist, dass die Befundinformation 44 schon von dem Befunder-Endgerät 18 übertragen wurde. Bevorzugterweise ist das Augenarzt-Endgerät ausgelegt, um von dem Zentralserver eine Information zu empfangen, ob für zu einer vorgegebenen (zu einem Patienten gehörigen) Augenarzt-Anamneseinformation bereits ein digitalisiertes

Netzhautabbild oder eine Befundinformation vorliegt. Somit kann das Augenarzt-Endgerät ausgelegt sein, um eine Liste auszugeben, in der für jede von dem Augenarzt-Endgerät eingelezene Anamneseinformation vermerkt ist, ob ein dazugehöriges digitalisiertes Netzhautabbild oder eine zugehörige Befundinformation bereits vorliegt. Ein Augenarzt kann somit insbesondere in seinem Augenarzt-Endgerät eine Liste seiner Patienten einsehen, die eine Auskunft darüber gibt, welche Patienten bereits befundet wurden und welche nicht. Selbstverständlich können auch zwei getrennte Listen, die die Namen der bereits befundeten Patienten und die Namen der noch nicht befundeten Patienten enthalten, erzeugt werden.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerk gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dieses ist gegenüber dem anhand von Fig. 1 gezeigten Augendiagnosenetzwerk umfassend ergänzt. Es soll hierbei darauf hingewiesen werden, dass gleiche Einrichtungen und Informationsflüsse in den Fig. 1 und 2 mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Das in Fig. 2 gezeigte Augendiagnosenetzwerk, das in seiner Gesamtheit mit 70 bezeichnet ist, umfasst mehrere Netzhautkamarasysteme 14, von denen hier stellvertretend zwei gezeigt sind. Ebenso gibt es mehrere Augenarzt-Endgeräte 16 und Befunder-Endgeräte 18. Bevorzugterweise ist hierbei die Anzahl der Augenarzt-Endgeräte 16 größer als die Anzahl der Befunder-Endgeräte 18. Des Weiteren umfasst das Augendiagnosenetzwerk ein Abrechnungs-Endgerät 72 sowie ein Experten-Endgerät 74. Diese sind über Koppelleinrichtungen 76, 78 mit dem Zentralserver 12 verbunden.

Es ist möglich, dass zusätzlich weitere Diagnostikgeräte mit dem Zentralserver gekoppelt sind, die ausgelegt sind, um Diagnostikinformationen in digitaler Form an den Zentralserver zu senden. Dies erfordert eine Auslegung des Zentralservers, so dass er die Diagnostikinformationen von

den Diagnostikgeräten empfangen sowie speichern und bei Bedarf ausgeben kann.

Ausgehend von der strukturellen Beschreibung wird wiederum die Funktionsweise des Augendiagnosenetzwerks 70 beschrieben. Das Augenarzt-Endgerät ist ausgelegt, um eine Augenarzt-Anamneseinformation 90 einzulesen. Es sendet diese über die Koppereinrichtung 32 an den Zentralserver 12. Basierend auf der Augenarzt-Anamneseinformation, die eine Beschreibung des Zustands des zu untersuchenden Patienten umfasst, bildet der Zentralserver 12 eine Steuerinformation 94 für das Netzhautkamarasystem 14 und ggfs. für weitere Diagnostikgeräte. Diese wird verwendet, um die Einstellung der Netzhautkamera 24 festzulegen und an die Diagnoseerfordernisse, die durch die Augenarzt-Anamneseinformation beschrieben werden, anzupassen. Das Netzhaut-Kamarasystem 26, das sich in einem ausgelagerten Praxisraum (Apparategemeinschaft) befindet und durch Medizinisch-Technische Assistenten (MTAs) bedient und überwacht wird, liefert somit ein digitalisiertes Netzhautabbild 40 an den Zentralserver zurück. Welche der Netzhautkamaras dabei aktiv wird, wird von dem Zentralserver gesteuert. Das digitalisierte Netzhautabbild 40 wird in dem Zentralserver 12 gespeichert. Ist ein Befunder-Endgerät bereit, ein digitalisiertes Netzhautabbild zu empfangen, so überträgt der Zentralserver 12 das digitalisierte Netzhautabbild 40 an das betreffende Befunder-Endgerät 18. Das Befunder-Endgerät 18 liest sodann eine Befundinformation 44 ein und gibt diese an den Zentralserver 12 weiter, der die Befundinformation speichert. Sobald die Befundinformation vollständig eingelesen ist, erzeugt der Zentralserver 12 aus der gespeicherten Augenarzt-Anamneseinformation eine Befunder-Anamneseinformation 98. Diese umfasst im Wesentlichen den Informationsgehalt der Augenarzt-Anamneseinformation 90, ist jedoch bevorzugter Weise anonymisiert. Das heißt, personenbezogene Informationen, die zu einer Identifizierung einer Person dienen können, werden entfernt. Anstelle der personenbezogenen Informationen fügt der Zentralserver 12 der Befunder-

Anamneseinformation 98 ein eindeutiges Identifikationsmerkmal, beispielsweise eine laufende Nummer, zu. Der Zentralserver 12 führt dabei eine Datenbank, die eine Zuordnung zwischen personenbezogenen Informationen und Identifikationsmerkmalen erlaubt, gibt diese Informationen jedoch nicht weiter. Das Befunder-Endgerät zeigt nunmehr die Befunder-Anamneseinformationen sowie digitale Informationen weiterer Diagnostikgeräte an. Es liest schließlich eine Berichtinformation 102 ein, und leitet sie zur Speicherung an den Zentralserver 12 weiter. Liegen das digitalisierte Netzhautabbild 40, die Befundinformation 44 sowie die Berichtinformation 102 in dem Zentralserver vor, so können diese von dem Augenarzt-Endgerät 16 angefordert werden. Der Server schickt die Informationen sodann zu dem Augenarztendgerät 16, wo sie entweder auf einem Bildschirm ausgegeben oder ausgedruckt werden können.

Weiterhin ist es bei Bedarf möglich, eine Experteninformation einzulesen. Dazu werden das digitalisierte Netzhautabbild 40, die Befundinformation 44, die Befunder-Anamneseinformation 98, ggf. vorhandene zusätzliche Informationen von weiteren Diagnostikgeräten sowie die Berichtinformation 102 an das Experten-Endgerät 74 übertragen. Das Experten-Endgerät 74 liest eine Experteninformation 106 ein und gibt diese an den Zentralserver 12 weiter. Dieser speichert die Experteninformation 106 und reicht sie bei Bedarf an das bestimmungsgemäße Augenarzt-Endgerät 16 weiter.

Weiterhin umfasst das erfindungsgemäße Augendiagnosenetzwerk ein Abrechnungsendgerät 72. Das Abrechnungsendgerät 72 ist ausgelegt, um eine Augenarzt-Anamneseinformation 90, eine Befundinformation 44 sowie eine Zeitinformation 110 von dem Zentralserver zu empfangen. Die Zeitinformation 110 bildet der Zentralserver in Abhängigkeit von der Bearbeitungszeit des digitalisierten Netzhaut-Abbilds in dem Befunder-Endgerät bzw. in dem Experten-Endgerät. Weiterhin fließt in die Zeitinformation, die zur Erstellung des Netzhautabbilds 40 in dem Netzhautkmerasystem 26 benötigte

Zeit ein. Das Abrechnungsendgerät 72 ist ausgelegt, um einzelne Datenfelder der Augenarzt-Anamneseinformation sowie der Befundinformation 44 auszuwerten und mit Kostenfaktoren zu gewichten. Weiterhin kann die Zeitinformation 110 in die Berechnung mit einbezogen werden. Das Abrechnungsendgerät ist ausgelegt, um eine Kostenrechnung gemäß festgelegter Formeln bzw. Tabellen (z.B. Gebührenordnung für Ärzte, GOÄ) zu erstellen.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines Zentralserver, wie er in einem erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerk verwendet werden kann. Der Zentralserver ist in seiner Gesamtheit mit 210 bezeichnet. Der Zentralserver weist einen Speicher 212, eine Einrichtung zur Zeitplanung 214, eine Einrichtung zur Ablaufsteuerung 216, eine Einrichtung zur Zugriffssteuerung 218, eine Einrichtung zur statistischen Auswertung 220 und eine Einrichtung zur Zeiterfassung 222 auf. Ferner sind an dem Zentralserver ein oder mehrere Anschlüsse 224 in Verbindung mit einer Koppeleinrichtung vorhanden. Weiterhin umfasst der Zentralserver eine Einrichtung 226 zur Anonymisierung und eine Einrichtung 228 zur Erzeugung von Steuersignalen.

Der Speicher ist hierbei ausgelegt, um eine Augenarztanamneseinformation, ein digitalisiertes Netzhautabbild, eine Befundinformation, eine Berichtinformation und eine Experteninformation sowie eine Zeitinformation aufzunehmen.

Weiterhin ist in dem Zentralserver 210 eine Einrichtung zur Zeitplanung 214 vorgesehen. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Zentralserver ausgelegt, eine Augenarzt-Anamneseinformation sowie eine Terminwunschinformation zu empfangen. Ausgehend von dieser Information ist es Aufgabe des Zentralserver, eine Zeitplanung für die Erzeugung der digitalisierten Netzhautabbilder zu erstellen. Bei einem Ausführungsbeispiel wird ein Zeitintervall für die Anfertigung eines Netzhautphotos nur dann bereitgestellt, wenn die Augenarzt-Anamneseinformation vollständig eingele-

sen ist. Weiterhin kann die Einrichtung 214 zur Zeitplanung ausgelegt sein, um basierend auf mathematischen Algorithmen eine optimale Ausnutzung des Netzhautkamarasystems 14 unter Berücksichtigung von Terminwünschen zu erzielen. Insbesondere ist es möglich, einen Termin per Internetkalender von einem entfernten Endgerät aus festzulegen.

Daneben ist in dem Zentralserver eine Einrichtung 216 zur Ablaufsteuerung vorgesehen. Diese überwacht die korrekte zeitliche Abfolge des Informationsaustausches, so dass ein Informationsaustausch wie vorstehend (anhand der Fig. 1 und 2) beschrieben, stattfinden kann. Eine Ablaufsteuerung erlaubt dabei erst dann einen Zugriff eines Befunderendgeräts auf Patientendaten, wenn ein Netzhautabbild vorliegt. Weiterhin kann festgelegt werden, dass in einem Befunderendgerät eine Anamneseinformation nur dann ausgegeben wird, wenn die Befundinformation vollständig eingelesen ist. Dies ist notwendig, um einen ordnungsgemäßen Ablauf einer Diagnose zu gewährleisten. Insbesondere wird dadurch eine Beeinflussung der Befundinformation durch die Anamneseinformation vermieden. Nach Übersenden der Befundinformation wird die Anamneseinformation sowie die Information weiterer Diagnostika durch den Zentralserver freigegeben und eine Berichtinformation angefordert. Erst bei vollständigem Vorliegen aller Informationen werden diese für das Augenarztendgerät 16 zugänglich gemacht. Weiterhin steuert die Ablaufsteuerung eine gegebenenfalls vorhandene Anforderung von Experteninformationen. Auch hierbei können feste Regeln implementiert werden.

Daneben umfasst der Zentralserver eine Einrichtung 218 zur Zugriffssteuerung. Diese legt bei Vorhandensein einer großen Anzahl von Augenarzt- und Befunder-Endgeräten fest, von welchen Endgeräten aus welche Informationen abgefragt und verändert werden dürfen. Die Festlegung kann über Tabellen oder allgemeine Zugriffsregeln erfolgen. Bei einem Ausführungsbeispiel darf die Zugriffssteuerungsinformation, die sich auf eine bestimmte Information bezieht, nur von demje-

nigen Endgerät aus verändert werden, das die Information in das System eingespeichert hat. Es sind aber auch andere Methoden der Rechteverwaltung denkbar, solange sichergestellt ist, dass die Zugriffsrechte eindeutig festgelegt sind. Insbesondere sind bei regelbasierten Zugriffssteuerverfahren Prioritätsregeln erforderlich, falls einzelne Regeln widersprüchlich sind. .

Ferner umfasst der Zentralserver eine Einrichtung 220 zur statistischen Auswertung. Diese Einrichtung ist ausgelegt, um statistische Funktionen auf den eingespeicherten Daten zu berechnen. Insbesondere ist die relative Häufigkeit von verschiedenen Anamneseinformationen und Befundinformationen zu erfassen. Weiterhin sind Korrelationen innerhalb der Befund- und Anamneseinformationen sowie Kreuzkorrelationen zu berechnen. Die statistischen Funktionen können in dem Zentralserver berechnet und bei Bedarf ausgelesen werden.

Weiterhin umfasst der Zentralserver eine Einrichtung 222 zur Zeiterfassung. Diese ist ausgelegt, um die Bearbeitungszeit der Informationen in den einzelnen Endgeräten zu überwachen. Insbesondere der Betrieb der Netzhautkamera sowie der Befunderendgeräte und der Experten-Endgeräte wird ausgewertet. Die Zeitinformation kann verwendet werden, um Abrechnungsinformationen zu erzeugen. Die Weitergabe ist außerdem möglich, wobei wiederum eine Verwaltung der Zugriffsrechte erfolgen kann.

Ferner weist der Zentralserver eine Einrichtung 226 zur Anonymisierung auf. Diese ist ausgelegt, um aus einzelnen Datensätzen personenbezogene Informationen zu entfernen. Statt dessen wird in die Datensätze ein eindeutiges Identifizierungsmerkmal eingefügt. Somit wird ermöglicht, dass Datensätze nach außen übertragen werden, ohne rechtlich geschützte personenbezogene Informationen mitzuteilen. Die Einrichtung zur Anonymisierung führt eine Datenbank, durch die eine Zuordnung von personenbezogenen Daten und Identifizierungskennzeichen ermöglicht wird (Verschlüsselung).

Somit ist die Einrichtung zur Anonymisierung in der Lage, eine Anonymisierung auch wieder rückgängig zu machen. Dies wird durch eine Entschlüsselung in dem Augenarzt-Endgerät des Primärarztes erreicht, wenn Informationen wiederum einer bestimmten Person zugeordnet werden sollen.

Schließlich umfasst der Zentralserver eine Einrichtung 228 zur Erzeugung eines Steuersignals für das Netzhautkamarasystem. Die Steuersignale können hierbei auf der Basis der Anamneseinformation erzeugt werden. Auch die Übertragung von zeitlichen Steuerinformationen ist möglich. Somit wird die Netzhautkamera stets in Übereinstimmung mit den Anamneseinformationen angesteuert. Damit wird ein bestimmungsgemäßer Betrieb gewährleistet.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt die Kopplung von Zentralserver, Netzhautkamarasystem, Augenarzt-Endgerät, Befunderendgerät, Expertenendgerät und Abrechnungsendgerät über ein Computernetzwerk. Aufgrund der hohen Verfügbarkeit und der geringen Kosten ist ein Netzwerk, das das Internet-Protokoll (IP) verwendet, besonders gut geeignet. Jedoch kann jedes andere Computernetzwerk, insbesondere auch ein drahtloses Computernetzwerk, verwendet werden.

Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist nicht die einzige Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Augendiagnosenetzwerks. Es können weitreichende Änderungen vorgenommen werden, ohne den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Insbesondere ist es nicht notwendig, dass die Anamneseinformation von dem Augenarztendgerät zu dem Zentralserver übertragen wird. Beispielsweise kann die Anamneseinformation auch von dem Netzhautkamarasystem eingelesen werden. Ein Vorteil einer solchen Lösung ist ein geringer Aufwand auf Seiten des Augenarzt-Endgeräts. Das Einlesen wird zu dem Netzhautkamarasystem hin verlagert.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn in dem Augendiagnosenetzwerk, abgesehen von den vorbeschriebenen Informationen,

weitere Kontrollnachrichten übertragen werden können. Diese geben weitere Befehle, tragen Informationen über den aktuellen Status eines Vorgangs und können die Ablaufsteuerung verändern. Insbesondere ist es beispielsweise denkbar, Kontrollnachrichten zu übertragen, die die Zeitplanung, die Zugriffssteuerung, die statistische Auswertung und die Ablaufsteuerung beeinflussen.

Es ist weiterhin besonders sinnvoll, in dem System zusätzlich eine Möglichkeit zu implementieren, um ein digitales Netzhautabbild mit Markierungen versehen zu können. Dies erfordert die Speicherung sowohl eines unbefundeten digitalen Netzhautabbildes als auch eines befundeten Netzhautabbildes. Markierungen können entweder als Metainformation oder direkt in dem Bild übertragen werden. Eine Möglichkeit, Daten direkt mit dem digitalisierten Netzhautabbild zu verknüpfen, bringt den wesentlichen Vorteil mit sich, dass die Informationen für Menschen wesentlich leichter verständlich sind. Auch wird die Darlegung der Befunde gegenüber den Patienten am Monitor des Augenarzt-Endgerätes dadurch wesentlich verständlicher und verbessert dadurch die sogenannte "compliance" der Patienten. Dies ist für alle nachfolgenden Therapien und Veränderungen von Lebensgewohnheiten von essentieller Bedeutung. Die Durchführung einer solchen Markierung in digitaler Form macht aufwendige photographische Reproduktionen der Netzhautabbilder unnötig. Es wird somit möglich, eine Mehrzahl von befundeten Netzhautabbildern zu speichern, wobei jeweils verschiedene Details hervorgehoben sein können, ohne unwirtschaftlich hohe Kosten zu erzeugen. Auch die Möglichkeit einer nachträglichen Bildbearbeitung kann eingeführt werden. Damit können Netzhautabbilder, die nicht in einer idealen Weise von der Netzhautkamera aufgenommen wurden, so verändert werden, dass eine Auswertung dennoch möglich ist.

Schließlich ist es auch möglich, in den Zentralserver eine Funktionalität zur Bildverarbeitung einzubauen. Somit kann der Zentralserver grundlegende Diagnosefunktionen an dem

digitalen Netzhautabbild selbständig durchführen. Insbesondere ist es möglich, mustererkennende Verfahren auf das Netzhautabbild anzuwenden. Somit kann eine regelmäßige Struktur, die in einem Netzhautabbild vorhanden ist, erkannt werden. Weiterhin können einzelne Linien, die möglicherweise auf Verletzungen bzw. Erkrankungen hindeuten, ausgewertet werden. Somit kann selbständig in einem Zentralserver ein Teil der Befundinformation generiert werden. Insbesondere ist es auch möglich, aufgrund der Bilderkennerung Steuersignale an das Netzhautkamarasystem zu senden, um einzelne Einstellungen der Netzhautkamera zu optimieren.

Es wird somit ein Augendiagnosenetzwerk geschaffen, das eine sehr effiziente Verwaltung der anfallenden Daten durchführt. Eine klare Ablaufsteuerung gewährleistet weiterhin den ordnungsgemäßen Ablauf der Diagnose. Die weiteren Merkmale bezüglich Zeitplanung, Zugriffssteuerung und einer statistischen Auswertung der Ergebnisse führen zu einer effektiveren Nutzung des Augendiagnosenetzwerks und einem erhöhten Aussagewert der Ergebnisse. Durch eine Anonymisierung der Daten, die in dem Zentralserver erfolgt, kann das Vertrauen der Patienten in das Augendiagnosenetzwerk erhöht werden. Die Anonymisierung ist zudem vom Gesetzgeber gefordert. Schließlich ermöglicht die Funktionalität einer Zeiterfassung bzw. die Übermittlung von Ablaufinformationen an ein Abrechnungsendgerät eine automatisierte Berechnung einer Kostenfunktion.

Neben den rein technischen Aspekten wird hier kurz auf die organisatorischen und medizinischen Aspekte eines Augendiagnosenetzwerks eingegangen. Es lassen sich nämlich die modernen Möglichkeiten der digitalen Netzhautphotographie und der Informationstechniken des Internets in außergewöhnlicher Weise miteinander verbinden, um die Früherkennung und Verlaufsbeobachtung der wichtigsten Erblindungsursachen sowie der bedeutendsten Ursachen für Behinderungen und Todesfälle zu optimieren.

Patienten, die sich in den einer Apparategemeinschaft angeschlossenen Augenarztpraxen vorstellen, können in einem ausgelagerten Praxisraum durch ausgebildete Mitarbeiter mit der digitalen Netzhautkamera photographiert werden. Zuvor kann ein Termin für einen Patienten per Internetkalender von der Praxis des behandelnden Arztes aus festgelegt werden. Hierdurch wird sowohl eine zeitaufwendige telefonische Terminvereinbarung vermieden als auch die Notwendigkeit der Anwesenheit eines Mitarbeiters in dem ausgelagerten Praxisraum unnötig. Dies spart Zeit und Kosten. Ein Termin kann nur dann freigegeben werden, wenn der Anamnesebogen, das heißt, die Krankengeschichte, vollständig ausgefüllt und eingelesen ist.

Nach Durchführung der digitalen Netzhautphotographie können die Photographien dann gemeinsam mit der Anamnese (Krankengeschichte) der Patienten per Internet an den Zentralserver gesendet und hier abgespeichert werden. Ein sog. Reader, der auch Befunder genannt wird, kann sich in den Zentralserver einwählen und die anonymisierten Netzhautphotographien sowie den Anamnesebogen eines Patienten erhalten. Der Anamnesebogen kann erst eingesehen werden, wenn die Photographien vollständig beurteilt worden sind und das Ergebnis abgespeichert wurde. Dies ist bedeutend, da nur dadurch eine Beeinflussung der Netzhautbefundung durch die Krankengeschichte des Patienten vermieden werden kann. Aufgrund der Notwendigkeit der Einbeziehung der Anamnesedaten und des Netzhautbefundes wird im Anschluss der abschließende Bericht ausgearbeitet und in dem Zentralserver abgespeichert. Der Bericht stellt bereits den vollständigen Arztbericht für die weiterbehandelnden Ärzte dar.

Der betreuende Augenarzt, der den Patienten an den ausgelagerten Praxisraum zur Netzhautphotographie überwiesen hatte, kann jetzt die abgeschlossene Befundung einschließlich Netzhautphotographien von dem Zentralserver herunterladen und die nun nicht mehr anonymisierten Ergebnisse (Entschlüsselung) dem Patienten bei dessen nächstem Praxisbe-

such an einem Monitor durch den sog. Viewer vorstellen. Anhand eines per Knopfdruck ausdruckbaren Befundberichts kann der weiterbehandelnde Arzt über die Ergebnisse informiert werden. Letzteres ist vor allem bei der Früherkennung von Allgemeinerkrankungen unverzichtbar, da hier unter Umständen eine Reihe von Untersuchungen und Therapien durch Hausärzte, Allgemeinärzte, Internisten, Neurologen und andere eingeleitet werden müssen. Auch bei den Erblindungsursachen ist dies essentiell, da die Zusammenarbeit mit dem Haus- bzw. Allgemeinarzt die Effizienz der augenärztlichen Therapien und Kontrolluntersuchungen erhöht (compliance).

In einem größeren Netzwerk ("Fundus Imaging Network") werden nun mehrere dieser kleineren regionalen Netzwerke, die aus jeweils einer Apparategemeinschaft bestehen, zusammengeschlossen. Hierdurch wird die Betreuung durch Experten ermöglicht. Diese ermöglichen, durch das Herunterladen und Kommentieren der befundeten Netzhautphotographien eine zweite Meinung in das Netzwerk mit einzubringen und gewährleisten dadurch sowohl die immer mehr notwendigen Qualitätskontrollen (Gesetzgeber), die Schulung der Reader (Befunder) und der überweisenden Augenärzte sowie die Verbesserung des Systems einschließlich der Software (Validierung). Die Qualitätskontrolle kann intern und extern erfolgen. Bei der internen Qualitätskontrolle wird ein bestimmter Prozentsatz an Patientenbefunden ein weiteres Mal durch einen weiteren Befunder (Reader) befundet. Bei erheblichen Abweichungen erfolgt eine dritte Befundung. Die Auswahl erfolgt zufällig (randomisiert). Ebenso randomisiert erfolgt die externe Qualitätskontrolle durch einen Experten.

Das „Fundus Imaging Network“ kann darüber hinaus durch die große Anzahl von Patientendaten weltweit einzigartige epidemiologische Daten erhalten und für die Gesundheitsförderung der Gesellschaft beitragen. Therapien können ebenfalls durch die große Anzahl von Patientendaten in ihrer Wirksamkeit überprüft werden. Die Pharmaindustrie sowie die Zulassungsbehörden für Medikamente können hieraus erforderliche

Daten erhalten. Nicht zuletzt wird dem einzelnen Patienten durch dieses Netzwerk modernste Medizin vor Ort angeboten, und es ist im Bedarfsfall durch Experten eine zweite Meinung einholbar.

Neben der internen und externen Qualitätskontrolle wird die Qualität der Befundungen auch automatisiert über statistische Verfahren ermittelt. Befunder, die in ihren Ergebnissen signifikant aus den Durchschnittswerten herausragen, werden dadurch ermittelt. Auch die Qualität der Netzhautphotographien wird dadurch qualitätskontrolliert.

Aus Gründen des Datenschutzes und der Abrechnung werden juristisch ausgearbeitete Verträge, Aufklärungsbögen und Einverständniserklärungen von dem Patienten und dem Arzt vor der Untersuchung unterschrieben. Die Abrechnung erfolgt über eine oder mehrere mit dem Zentralserver zusammenhängende Abrechnungsfirmen. Der Patient erhält die vollständige Rechnung, die sich nach der GOÄ (Gebührenordnung für Ärzte) und der jeweils geltenden Rechtslage richtet. Die sogenannte "persönliche Leistungserbringung" findet dabei Berücksichtigung. Dieses Honorar wird aufgeteilt auf den überweisenden Augenarzt, den Reader, das Expertengremium sowie auf Internetfirmen, die den Zentralserver unterhalten und das Netzwerk betreuen bzw. ausgearbeitet haben. Auch können Kosten für Patientenbroschüren, juristische Beratung sowie Werbeauftritte aus diesem Honorar beglichen werden. Mit dieser sog. "pay-per-shot"-Lösung wird die gerechteste Lösung geschaffen, da die Kosten des „Fundus Imaging Network“ direkt mit der Häufigkeit der Nutzung dieses Netzwerks durch den jeweiligen Augenarzt zusammenhängen.

Die Befundung von Netzhautphotographien muss nach den internationalen Richtlinien der wichtigsten Studien erlernt werden. Das „Fundus Imaging Network“ bietet nach dem Erhalt eines Zertifikates (Reader-Schulung mit Experten) zwei wichtige Fortbildungsmöglichkeiten. Jeder Reader hat die Möglichkeit, eine bestimmte Anzahl von Befunden auf Wunsch

von einem Experten erneut befundet zu bekommen (Lernkurve) . Darüber hinaus besteht dauerhaft eine Internethotline, über die der Befunder gezielt Fragen zur Befundung an die Experten stellen kann. Alle Fragen und Befunde werden für alle Befunder auf der Homepage der Internethotline aufgelistet und jederzeit einsehbar. Somit kann ein erfindungsgemäßes Augendiagnosenetzwerk eine Internet-Homepage schaffen, die eine Mehrzahl von Problemfällen bei der Befundung eines Netzhautabbilds zeigt. Auch können regelmäßig Fortbildungsmaßnahmen über Internet angeboten werden, wobei die Teilnahme hieran verpflichtend zur Fortbestehung der Zertifikate gefordert werden kann. Schließlich kann ein erfindungsgemäßes Augendiagnosenetzwerk die Möglichkeit eröffnen, dass Experten über das Internet („Web“) entweder in Form eines zeitversetzten Austausches von Mitteilungen oder in Form einer elektronischen Konferenz Meinungen austauschen und einzelne Befunde diskutieren, wobei bevorzugter Weise allen an dem Meinungsaustausch beteiligten Experten durch die zugehörigen Experten-Endgeräte die vollständigen in dem Augendiagnosenetzwerk gespeicherten Informationen unter Beachtung etwaiger Zugriffsrechte zur Verfügung gestellt werden.

Patentansprüche

1. Augendiagnosenetzwerk mit folgenden Merkmalen:

einem Zentralserver (12);

einer Netzhautkamera (24), die ausgelegt ist, um ein digitales Abbild einer Netzhaut zu erzeugen und um das digitale Abbild über eine Koppeleinrichtung (30) dem Zentralserver (12) zur Verfügung zu stellen;

einem Befunder-Endgerät (18), das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung (34) mit dem Zentralserver (12) zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben und um eine Befundinformation, die auf dem digitalen Abbild basiert, einzulesen und an den Zentralserver (12) zu senden; und

einem Augenarztendgerät (16), das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung (32) mit dem Zentralserver (12) zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben, und um die Befundinformation von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben,

wobei der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um über Koppeleinrichtungen (30, 32, 34) mit der Netzhautkamera (24), dem Befunderendgerät (18) und dem Augenarztendgerät (16) zu koppeln, um das digitale Abbild von der Netzhautkamera (24) zu empfangen und zu speichern und um die Befundinformation von dem Befunderendgerät (18) zu empfangen und zu speichern.

2. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 1, bei dem das Augenarztendgerät (16) ausgelegt ist, um eine Augen-

arzt-Anamneseinformation einzulesen und an den Zentralserver (12) zu senden, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um die Augenarzt-Anamneseinformation zu empfangen und zu speichern, eine Befunder-Anamneseinformation zu erzeugen, die auf der Augenarzt-Anamneseinformation beruht, und die Befunder-Anamneseinformation an das Befunderendgerät (18) zu senden und bei dem das Befunderendgerät (18) ausgelegt ist, um die Befunder-Anamneseinformation von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben.

3. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 2, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um die Augenarzt-Anamneseinformation zu anonymisieren, um die Befunder-Anamneseinformation zu erhalten.
4. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 2 oder 3, bei dem die Netzhautkamera (24) ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung eine Steuerinformation von dem Zentralserver (12) zu erhalten, und bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, die Steuerinformation, basierend auf der Augenarzt-Anamneseinformation bereitzustellen.
5. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um eine Zeitplanung, basierend auf einer Terminwunschinformation und der Augenarzt-Anamneseinformation vorzunehmen.
6. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 5, bei dem die Zeitplanung basierend auf einem mathematischen Verfahren so durchgeführt wird, dass eine bestmögliche Auslastung der Netzhautkamera ermöglicht wird.
7. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6, bei dem basierend auf der Terminwunschinformation

nur dann eine Zeitplanung erfolgt, wenn die Augenarzt-Anamneseinformation vollständig eingelesen ist.

8. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem der Zentralserver (12) oder das Befunderendgerät (18) ausgelegt ist, um eine Ablaufsteuerung bereitzustellen,

so dass die Befunder-Anamneseinformation erst dann an dem Befunder-Endgerät (18) ausgegeben wird, wenn das Befunderendgerät (18) die Befundinformation vollständig eingelesen hat.

9. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um eine Berichtsinformation zu speichern, und bei dem das Befunderendgerät (18) ausgelegt ist, um eine Befunderbeurteilung einzulesen und der Berichtsinformation hinzuzufügen und die Berichtsinformation an den Zentralserver (12) zu senden, und bei dem das Augenarztendgerät (16) ausgelegt ist, um die Berichtsinformation von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben.
10. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um eine statistische Auswertung der Anamneseinformation oder der Befundinformation vorzunehmen, um eine relative Häufigkeit einer Anamneseinformation oder Befundinformation zu ermitteln.
11. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 10, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um eine statistische Auswertung der Anamneseinformation oder der Befundinformation vorzunehmen, um eine Korrelation zwischen der Anamneseinformation und der Befundinformation zu ermitteln.

12. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 11, das ferner ein Abrechnungsendgerät (72) umfasst, das ausgelegt ist, um eine Koppeleinrichtung (76) mit dem Zentralserver (12) zu koppeln und aufgrund der Augenarzt-Anamneseinformation oder der Befundinformation oder einer Zeitinformation, die eine Zeitdauer einer Belegung der Netzhautkamera wiedergibt, eine Abrechnungsinformation zu berechnen.
13. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 2 bis 12, das ferner ein Experten-Endgerät (74) umfasst, das ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung (78) mit dem Zentralserver (12) zu koppeln, um das digitale Abbild von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben, um eine Befundinformation von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben, und um eine Experteninformation einzulesen und an den Zentralserver (12) zu senden, wodurch eine externe Qualitätskontrolle der von einem Befunder-Endgerät eingelesenen Befundinformation erfolgt.
14. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, das mehrere Augenarztendgeräte (16) umfasst.
15. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, das mehrere Befunder-Endgeräte (18) umfasst.
16. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, das mehrere Netzhautkameras (24) umfasst.
17. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um eine Zugriffsrechteverwaltung zu realisieren, so dass ein Endgerät nur dann die Befunder-Anamneseinformation, das digitale Abbild, die Zeitinformation und die Experteninformation ausgeben kann, wenn eine Zugriffsinformation dies erlaubt.

18. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, bei dem die Koppeleinrichtung (30,32,34,76,78) ein Computernetzwerk umfasst.
19. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 18, bei dem das Computernetzwerk das Internet-Protokoll verwendet.
20. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, bei dem der Zentralserver ausgelegt ist, um ein befundetes digitales Abbild zu speichern und an eines der Endgeräte auszugeben, und bei dem das Befunder-Endgerät ausgelegt ist, um basierend auf dem digitalisierten Abbild ein befundetes digitales Abbild durch Hinzufügen von Markierungen und/oder Textinformationen zu erzeugen.
21. Augendiagnosesystem gemäß den Ansprüchen 9 und 20, bei dem das Befunderendgerät oder der Zentralserver ausgelegt ist, um der Berichtinformation die Befunder-Anamneseinformation und das befundete digitale Abbild hinzuzufügen.
22. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, das zusätzlich ein Diagnostikgerät umfasst, das ausgelegt ist, um eine Diagnoseinformation basierend auf einer Untersuchung eines Patienten in einer digitalen Form zu erzeugen und um die Diagnoseinformation über eine Koppeleinrichtung dem Zentralserver (12) zur Verfügung zu stellen,

wobei der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um über eine Koppeleinrichtung mit dem Diagnostikgerät zu koppeln, um die Diagnoseinformation von dem Diagnostikgerät zu empfangen und zu speichern; und

wobei das Befunder-Endgerät (18) ausgelegt ist, um die Diagnoseinformation von dem Zentralserver (12) zu empfangen und auszugeben.

23. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, bei dem der Zentralserver (21) ausgelegt ist, um eine Mehrzahl von digitalen Abbildern zu empfangen und zu speichern, um aus der Mehrzahl von empfangenen digitalen Abbildern eine vorgegebene Anzahl von digitalen Abbildern in einer zufälligen Weise auszuwählen, und um eines der ausgewählten digitalen Abbilder an mindestens zwei Befunder-Endgeräte zu senden und von diesen mindestens zwei zugehörige Vergleichs-Befundinformationen einzulesen, wodurch eine interne Qualitätskontrolle der von einem Befunder-Endgerät eingelesenen Befundinformation erfolgt.
24. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 23, bei dem der Zentralserver (12) ausgelegt ist, um mindestens zwei Vergleichs-Befundinformationen zu vergleichen und aufgrund dessen eine Aussage über eine Ähnlichkeit der Vergleichs-Befundinformationen zu treffen, wodurch eine interne Qualitätskontrolle der von einem Befunder-Endgerät eingelesenen Befundinformation erfolgt.
25. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24, bei dem der Zentralserver ausgelegt ist, um eine Mehrzahl von digitalen Abbildern zu empfangen und zu speichern, um basierend auf einem ausgewählten empfangenen digitalen Abbild eine statistische Information zu berechnen, um die statistische Information für das ausgewählte digitale Abbild mit einem Mittelwert, der durch eine Mittelwertbildung über statistische Informationen mehrerer digitaler Abbilder gebildet wird, zu vergleichen, um ein Vergleichsergebnis zu erhalten, und um aufgrund des Vergleichsergebnisses eine Aussage über eine Abweichung des ausgewählten digitalen Abbilds von einem durchschnittlichen digitalen Abbild zu treffen, wodurch eine interne Qualitätskontrolle der von einem Befunder-Endgerät eingelesenen Befundinformation erfolgt.

26. Augendiagnosenetzwerk gemäß Anspruch 25, wobei der Zentralserver ausgelegt ist, um basierend auf der Aussage über die Abweichung des ausgewählten digitalen Abbildes von einem durchschnittlichen digitalen Abbild eine Aussage über eine Qualität des ausgewählten digitalen Abbildes zu treffen. .
27. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 26, wobei das digitale Abbild ein Stereo-Abbild ist, das zwei von verschiedenen Orten aus aufgenommene Teil-Abbilder umfasst und
- wobei ein Befunder-Endgerät ausgelegt ist, um das Stereo-Abbild so auszugeben, dass für einen menschlichen Beobachter ein räumlicher Eindruck entsteht und
- wobei ein Augenarzt-Endgerät ausgelegt ist, um das Stereo-Abbild so auszugeben, dass für einen menschlichen Beobachter ein räumlicher Eindruck entsteht.
28. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 27, bei dem der Zentralserver weiterhin eine Zertifizierungseinrichtung aufweist, die ausgelegt ist, um eine Verbindung zwischen dem Zentralserver und einem Befunder-Endgerät nur dann zu erlauben, wenn ein Zertifikat vorliegt, das eine Qualifikation eines Befunders, der einem Befunder-Endgerät statisch oder dynamisch durch Eingabe eines Benutzernamens und eines Benutzerkennworts zugeordnet ist, darstellt, die höher als eine vorgegebene Mindestqualifikation ist.
29. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28, bei dem der Zentralserver weiterhin eine Qualifikationssteuerungseinrichtung umfasst, die eine Zähler-einrichtung umfasst und die ausgelegt ist, um aufgrund einer Anforderung von einem Befunder-Endgerät die Befunder-Anamneseinformation, das digitale Abbild und

die Befundinformation an ein Experten-Endgerät zu senden und die Zählereinrichtung zu inkrementieren.

30. Augendiagnosenetzwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 29, das ferner eine Anfragen-Bearbeitungseinrichtung umfasst, die ausgelegt ist, um eine Anfrage von einem anfragenden Befunder-Endgerät zu empfangen, wobei die Anfrage eine Textmitteilung sowie ein digitales Abbild oder einen Verweis auf ein digitales Abbild umfasst, die Anfrage zu speichern und an ein bearbeitendes Experten-Endgerät weiterzugeben, eine Antwort von dem bearbeitenden Experten-Endgerät zu empfangen, zu speichern und an das anfragende Befunder-Endgerät zu senden.
31. Augendiagnosesystem gemäß Anspruch 30, bei dem der Zentralserver ausgelegt ist, um die Anfrage und die Antwort zu speichern und so bereitzustellen, dass Anfrage und Antwort durch ein Augenarzt-Endgerät, ein Befunder-Endgerät oder durch ein Experten-Endgerät abrufbar sind.
32. Augendiagnosesystem gemäß Anspruch 31, bei dem der Zentralserver ausgelegt ist, um die Anfrage und die Antwort in einer Form bereitzustellen, die eine Visualisierte Darstellung durch ein Augenarzt-Endgerät, ein Befunder-Endgerät oder durch ein Experten-Endgerät ermöglicht.
33. Augendiagnosesystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 32, bei dem der Zentralserver ferner eine Konferenz-Koppeleinrichtung aufweist, die ausgelegt ist, um eine Konferenz mehrerer an den Zentralserver angekoppelter Experten-Endgeräte zu ermöglichen.

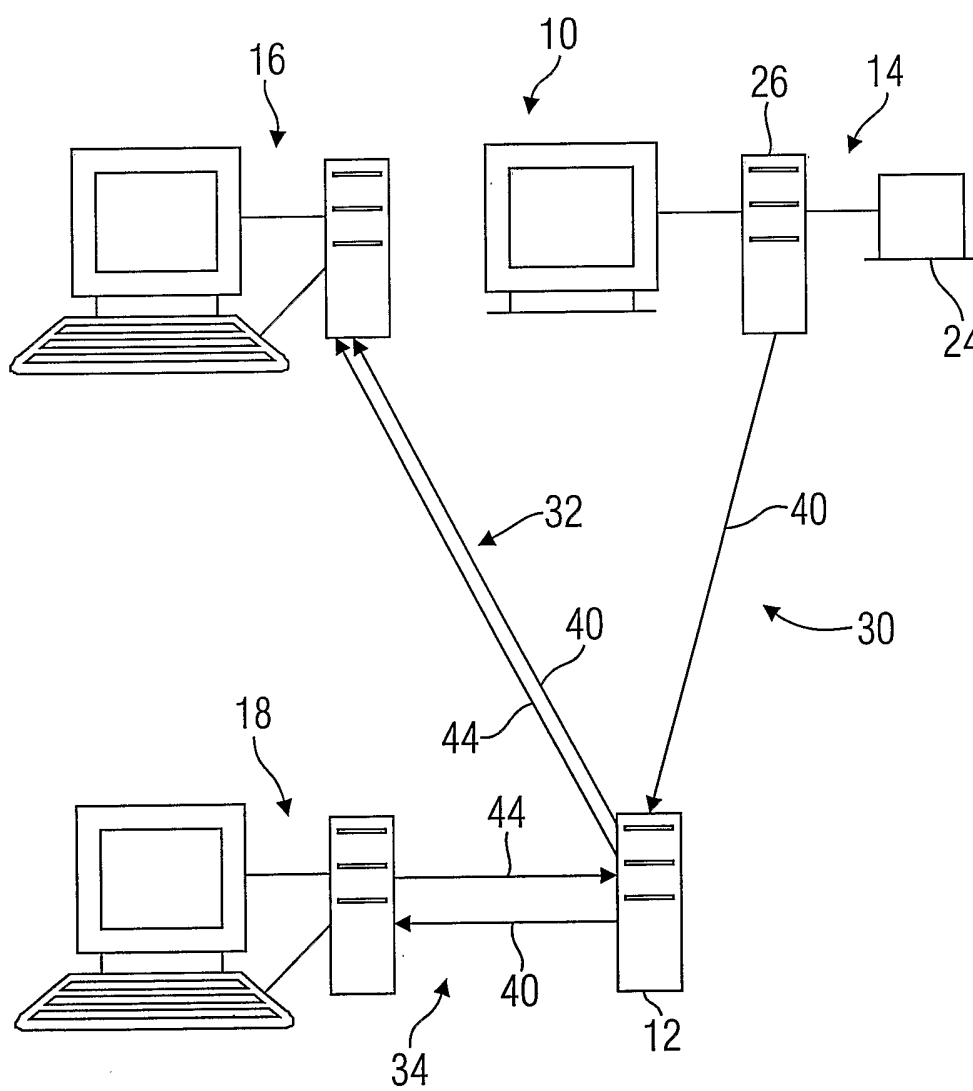
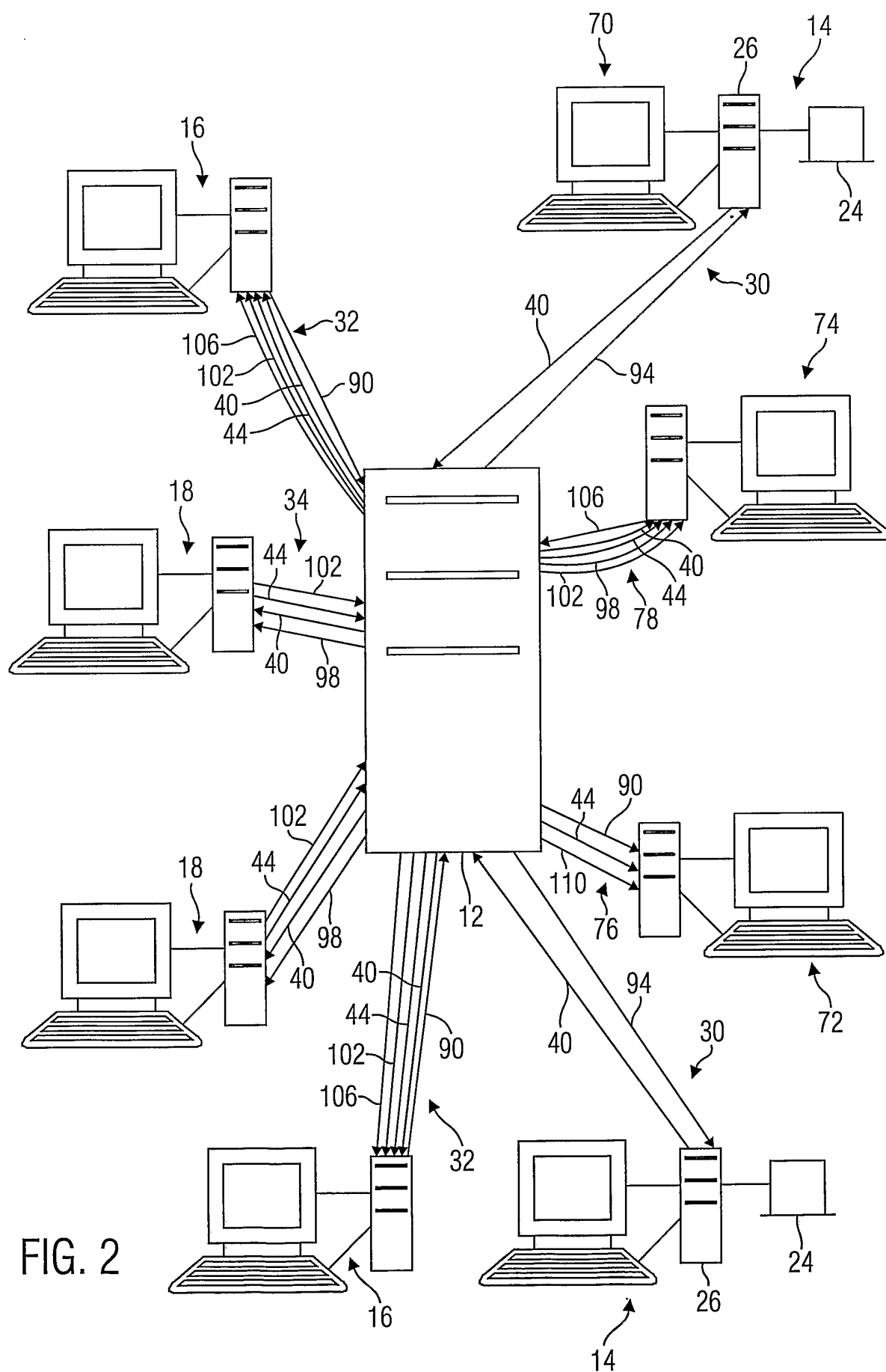


FIG. 1



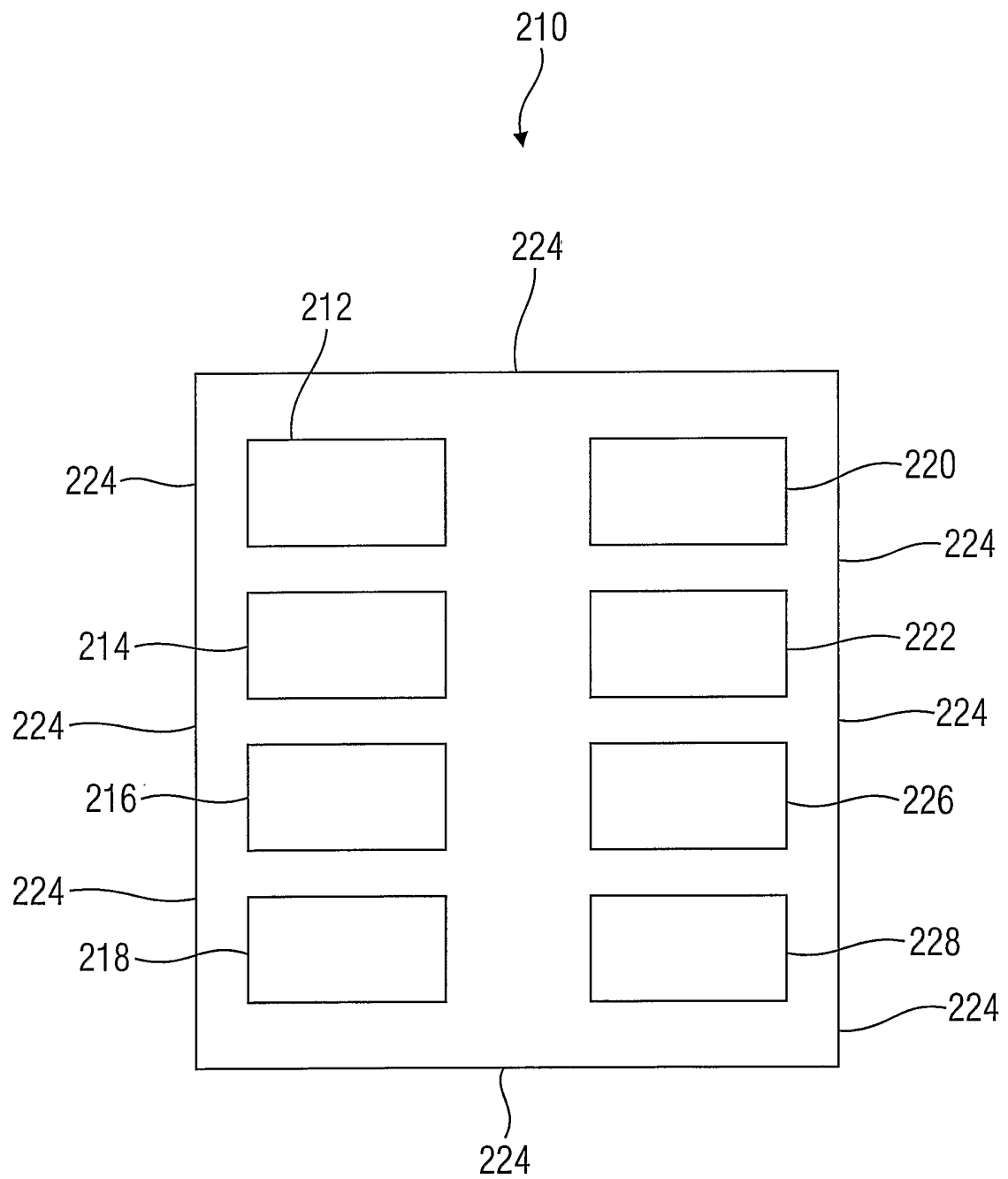


FIG. 3