



(10) **AT 515151 A1 2015-06-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50767/2013
(22) Anmeldetag: 19.11.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2015
(51) Int. Cl.: **A61B 5/145** (2006.01)
A61B 5/157 (2006.01)

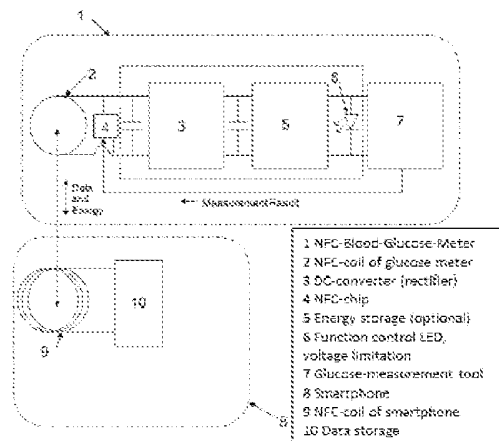
(56) Entgegenhaltungen:
AT 512101 A2
US 2008060955 A1
WO 2006040083 A1
WO 2010142447 A1

(71) Patentanmelder:
SEIBERSDORF LABOR GMBH
2444 SEIBERSDORF (AT)
AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
GMBH
1220 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
WILDHACK & JELLINEK PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) **Anordnung für eine Ermittlung des Glukosegehalts einer Lösung, insbesondere von Blut**

(57) Die Erfindung betrifft eine neue Anordnung für die Ermittlung des Glukosegehalts einer Lösung, wie Blut, umfassend eine Glukosemesseinrichtung mit üblichen Glukosesensoren zur Bestimmung und Wiedergabe des Glukosegehalts in Form eines elektrischen Signals mit codiert dargestellten Messdaten und einer NFC-Antenne. Bei der neuen Anordnung ist vorgesehen, dass die Glukosemesseinrichtung – für die Sicherung einer stabilen und störungsfreien Übertragung der Glukosemessdaten per Funk an ein Anzeigegerät – physisch an ein übliches, gleichzeitig als Steuergerät dienendes Klein-Kommunikationsgerät, insbesondere an ein NFC-Interface, vorzugsweise an ein mit einer entsprechenden Software ("App") zur Berechnung, Kalibration und Wiedergabe des ermittelten Glukosegehalts, insbesondere Zuckerwerts, an dessen Display ausgestattetes, derartiges Smartphone ankoppelbar bzw. zumindest für die Dauer der Durchführung einer konkreten Glukosemessung an demselben, insbesondere an dessen Gehäuse oder deren dasselbe unmittelbar umgebende Schutzhülle zumindest flach anlegbar, oder vorzugsweise am Smartphone selbst oder in einem unmittelbaren Nahbereich zu demselben, befestigbar ausgebildet ist.



AT 515151 A1 2015-06-15

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine neue Anordnung für die Ermittlung des Glukosegehalts einer Lösung, wie Blut, umfassend eine Glukosemesseinrichtung mit üblichen Glukosesensor zur Bestimmung und Wiedergabe des Glukosegehalts in Form eines elektrischen Signals mit codiert dargestellten Messdaten und einer NFC-Antenne. Bei der neuen Anordnung ist vorgesehen, dass die Glukosemesseinrichtung – für die Sicherung einer stabilen und störungsfreien Übertragung der Glukosemessdaten per Funk an ein Anzeigegerät – physisch an ein übliches, gleichzeitig als Steuergerät dienendes Klein-Kommunikationsgerät, insbesondere an ein NFC-Interface, vorzugsweise an ein mit einer entsprechenden Software ("App") zur Berechnung, Kalibration und Wiedergabe des ermittelten Glukosegehalts, insbesondere Zuckerwerts, an dessen Display ausgestattetes, derartiges Smartphone ankoppelbar bzw. zumindest für die Dauer der Durchführung einer konkreten Glukosemessung an demselben, insbesondere an dessen Gehäuse oder deren dasselbe unmittelbar umgebende Schutzhülle zumindest flach anlegbar, oder vorzugsweise am Smartphone selbst oder in einem unmittelbaren Nahbereich zu demselben, befestigbar ausgebildet ist.

Fig. 1

Anordnung für eine Ermittlung des Glukosegehalts einer Lösung, insbesondere von Blut

Die Erfindung betrifft eine neue und vielfältig verwendbare Anordnung für eine, insbesondere patientenfreundlich komfortable, Ermittlung des Glukosegehalts einer wässrigen Lösung, insbesondere in Blut.

Die Erfindung wird vorteilhafterweise insbesondere im Bereich der Bestimmung von Glukose im Blut eines Menschen oder gegebenenfalls eines Tiers eingesetzt.

Hintergrund der Erfindung ist insbesondere eine wesentliche Erleichterung der Durchführung einer regelmäßigen Bestimmung des Glukosegehalts des Bluts von Diabetikern. Weltweit sind ca. 6 % aller Menschen Diabetiker, in den Industrieländern beträgt der Anteil der Diabetiker etwa 8 %. Pro Tag müssen von einem Diabetiker des Typs 1 bis zu zehn Messungen durchgeführt werden, um den Blutzuckergehalt und dessen Schwankungen ausreichend bestimmen zu können. Die erforderlichen Blutzuckermessungen sollten jedoch den Alltag des Patienten selbstverständlich möglichst wenig beeinflussen. Die Messung des Blutzuckers soll also möglichst schnell, unkompliziert und mit geringem Aufwand durchgeführt werden können. Die Ausrüstung hierfür soll daher möglichst klein und leicht verstaubar sein, und die Messungen sollten mobil und praktisch überall durchführbar sein.

Für ältere Menschen, die oft Typ-2-Diabetiker sind, ist eine einfache, und insbesondere leicht lesbare Darstellung der Blutzuckerwerte äußerst wichtig. Bei Diabetikern des Typs 1 ist häufig eine intuitive graphische Darstellung der Messwerte, etwa in Form von Einzelmesswerten sowie von Tages-, Wochen- oder Monatsprofilen notwendig, um den Umgang mit ihrer Krankheit sowie das laufende Selbstmanagement zu erlernen. Auch die Verknüpfung mit anderen Informationen, die für Diabetes relevant sind, wie etwa der Blutdruck, die Aktivität sowie die Nahrungszufuhr, gemessen in Broteinheiten, sind speziell für Diabetiker des Typs 1 erforderlich, um die zuzuführende Insulindosis jeweils ausreichend bestimmen zu können.

Glukosemessgeräte, wie sie heute für die Bestimmung des Blutzuckergehalts zur Verfügung stehen, sind bloß einige cm groß und weisen eine digitale Anzeige, eine Batterie oder einen Akkumulator, einen Messwertspeicher und eine Messeinheit auf, in welche die mit Blut beaufschlagten Messstreifen einführbar sind. Die Ausrüstung eines Diabetikers besteht aus einer Stechhilfe mit den zugehörigen Einwegnadeln, einem Behälter mit den Testmessstreifen, dem Messgerät selbst und den Insulininjektionen. Die Messung erfolgt, indem ein kleiner Tropfen Blut auf den Messstreifen aufgebracht wird,

der Teststreifen in das Gerät eingesteckt wird und dann die Messung selbst automatisch gestartet wird. Die Glukosemessgeräte umfassen eine eingebaute Uhr, und der Glukose-Messwert wird gemeinsam mit einem von der Uhr abgegebenen Zeitstempel abgespeichert und kann von dem Gerät später wieder abgerufen werden kann.

Nachteilig bei herkömmlichen Glukosemessgeräten ist, dass die Daten der Messungen lediglich am Glukosemessgerät selbst gespeichert sind. Die Weitergabe dieser Daten, z.B. an einen behandelnden Arzt, muss entweder vom Arzt selbst vorgenommen werden, der die vom Gerät gespeicherten Daten ansehen oder auslesen muss oder aber vom Patienten selbst vorgenommen werden, der die Daten ausliest und sie entweder abschreiben oder in einen Computer eingeben muss. Es gibt auch Glukosemessgeräte, welche eine serielle, USB- oder Bluetooth-Schnittstelle aufweisen, mittels welcher die Daten elektronisch auf einen Computer übertragen werden können. Die bisher bekannten Glukosemessgeräte mussten eine Batterie oder einem Akkumulator für ihren Betrieb aufweisen.

Bei Glukose-Messgeräten besteht in den meisten Fällen der Nachteil, dass sie ständig mitgetragen werden müssen und eine gewisse Mindestgröße aufweisen müssen, damit das Auslesen bzw. Auswerten ohne Probleme möglich ist und die vom Messwert abhängige Bestimmung der richtigen Dosis der Insulininjektion erfolgen kann. Weiters bestand die Problematik der Übertragung der Daten sowie der Umstand, dass der Akkumulator des Messgeräts relativ häufig aufgeladen werden muss und dass in dem Fall, dass der Patient das Aufladen desselben vergisst, der Glukosewert nicht bestimmt werden kann.

Es wurde ein neues Glukosemessgerät entwickelt, das eine kleine Bauform aufweist und nicht mehr in regelmäßigen Abständen aufgeladen werden muss.

Ein solches Glukose-Messgerät ist insbesondere in der AT 512101 A1 (österreichische Anmeldung A 1603/2011) beschrieben und ebenso das Vorgehen bei der Blutzuckerbestimmung mittels dieses Geräts. In dieser älteren Anmeldung ist für den Übertragungsstandard, der dort verwendet wird, welcher physikalisch auf induktiver Kopplung über wenige cm basiert, der Ausdruck "NFC"-Standard verwendet. Vom Protokoll her basiert er auf einer Erweiterung des RFID-Standards ISO14443 und ist zu diesem auch voll kompatibel. Auch im Folgenden wird, insbesondere zur Vermeidung von Weitschweifigkeiten, der Kurzausdruck "NFC" an Stelle von "Kommunikationsstandard mit

induktiver Kopplung über wenige cm", wie z.B. ISO/IEC 14443 und ISO/IEC 18000-3 verwendet.

Die aus der genannten AT 512101 A1 bekannt gewordene Messeinrichtung umfasst folgende Einheiten:

- einen Glukosesensor zur Bestimmung des Glukosegehalts im Blut, sowie zur Wiedergabe des ermittelten Glukosegehalts in Form eines elektrischen Signals mit codiert dargestellten Messdaten,
- eine NFC-Antenne,
- eine der NFC-Antenne nachgeschaltete Energieentnahmeeinheit, die die NFC-Antenne derart ansteuert, dass die NFC-Antenne bei Vorliegen von elektromagnetischen Wellen in einem vorgegebenen Frequenzbereich Energie aus dem die NFC-Antenne umgebenden Feld entnimmt, wobei die NFC-Antenne dem Glukosesensor vorgeschaltet ist und diesen mit elektrischer Energie versorgt sowie
- eine Kommunikationseinheit, die von der Energieentnahmeeinheit mit Energie versorgt wird, welcher die vom Glukosesensor ermittelten Messdaten zugeführt werden und welche der Antenne ein die Messdaten enthaltendes Signal aufprägt.

Das in der AT-A1 beschriebene Gerät ermöglicht eine extrem kleine Ausführung der Glukose-Messeinrichtung, da dort kein Display, sondern nur ein kleiner Energiespeicher, ein kleiner Datenspeicher und neben der NFC-Antenne keine sonstigen Schnittstellen und nur eine kleine Verarbeitungseinheit erforderlich sind.

Der Vorteil dieser noch nicht bekannten Messeinrichtung liegt z.B. darin, dass die Glukosemessung ohne eigenen Stromlieferanten durchgeführt werden kann und die Ergebnisse der Glukosemessung mittels Mobiltelefon ermittelt auch auf diesem abgespeichert werden können. Weiters war die Möglichkeit eröffnet, die Daten über das Internet an entsprechende Datenbanken zu übertragen. Weiters konnte das Glukosemessgerät wesentlich kleiner als bisher ausgeführt sein, da dort an sich kein Display, kein Stromspeicher und kein Datenspeicher mehr benötigt wurden. Für die Funktion können die entsprechenden Einrichtungen des Mobiltelefons in vorteilhafter Weise genutzt werden.

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine neuartige Anordnung für eine, insbesondere patientenfreundlich komfortable, Ermittlung des Glukosegehalts einer wässrigen Lösung, insbesondere in Blut, umfassend eine Glukosemesseinrichtung mit

- einem üblichen Glukosesensor auf Basis elektrischer, chemischer, optischer, photochemischer oder ähnlichen Meßprinzipien beruhend(1) zur Bestimmung und Wiedergabe des gemessenen Glukosegehalts in Form eines elektrischen Signals mit codiert dargestellten Messdaten,
- einer NFC-Antenne (2),
- einer der NFC-Antenne (2) nachgeschalteten Energieentnahmeeinheit (3), mittels welcher die NFC-Antenne (2) derart ansteuerbar ist, dass die NFC-Antenne (2) bei Vorliegen von elektromagnetischen Wellen in einem vorgegebenen Frequenzbereich Energie aus einem die NFC-Antenne (2) umgebenden Feld entnimmt, und wobei die NFC-Antenne (2) dem Glukosesensor (1) vorgeschaltet ist und dieser von der Energieentnahmeeinheit mit elektrischer Energie versorgbar ist, sowie
- mit einer von der Energieentnahmeeinheit (3) mit Energie versorgbaren Kommunikationseinheit (4), welcher die vom Glukosesensor (1) ermittelten Messdaten zuführbar sind, und die Kommunikationseinheit (4) der NFC-Antenne (2) mit einem die Messdaten enthaltenden Signal versorgbar ist.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass für die Sicherung einer stabilen und strömungsfreien Übertragung der Glukosemessdaten per Funk an ein Anzeigegerät – **physisch** an ein übliches, gleichzeitig als Steuergerät dienendes Klein-Kommunikationsgerät, insbesondere an ein NFC-Interface, vorzugsweise an ein mit einer entsprechenden Software ("App") zur Berechnung, Kalibration und Wiedergabe des ermittelten Glukosegehalts, insbesondere Zuckerwerts, an dessen Display ausgestattetes, derartiges Smartphone ankoppelbar bzw. zumindest für die Dauer der Durchführung einer konkreten Glukosemessung an demselben, insbesondere an dessen Gehäuse oder deren dasselbe unmittelbar umgebende Schutzhülle zumindest flach anlegbar, oder vorzugsweise am Smartphone selbst oder in einem unmittelbaren Nahbereich zu demselben, befestigbar ausgebildet ist.

Das ist der neuen Anordnung eingesetzte Glukosemessgerät umfasst folgende wesentliche Bestandteile:

- Glukosemessteil mit Sensoreinheit, Antenne, Energieversorgung ohne Akkumulator od. dgl., NFC-Kommunikationseinheit, LED od. dgl. zur Anzeige der Messbereitschaft, gegebenenfalls eigene Anzeige mit e-paper Display und Gehäuse mit Befestigungsmechanismus für die physische Verbindung mit einem üblichen NFC.Kleinkommunikationsgerät, insbesondere Smartphone od. dgl.

Glukosemessteil:

Für die Messung des Glukosegehaltes des Blutes werden bereits bestehende diesbezügliche Module verwendet, welche auch imstande sind, die Seriennummer der Testmessstreifen auszulesen „(NO CODING Technologie“). Das Modul besitzt eine Öffnung für das Einführen der Testmessstreifen, welche durch das Gehäuse nach außen geführt werden.

Eine andere Variante kann die Integration von mehrfach verwendbaren Teststreifen im Glukosemessgerät in der Form einer Scheckkarte sein. Die Scheckkarte selbst kann dann als Wegwerfteil, der beispielsweise alle paar Wochen ersetzt wird, ausgeführt sein.

Antenne:

Die Antenne besteht aus einer Wicklung mit mehreren Windungen, welche mittels einer Kapazität z.B. auf die Übertragungsfrequenz von 13,56MHz angestimmt ist. Die Antenne ist im Gehäuse des Messgeräts rund um die restliche Hardware angeordnet.

Energieversorgung:

Die Energieversorgung erfolgt über die bzw. mittels der NFC-Antenne. Die durch die von außen wirkende, also insbesondere gegenüberliegende Antenne, induzierte Spannung wird gleichgerichtet und mit einer entsprechenden Kapazität geglättet und entweder durch eine Zenerdiode, eine LED oder einen DC-DC-Wandler auf das gewünschte Spannungsniveau gebracht. Eine LED zeigt durch Leuchten die ausreichende Energieversorgung des Glukosemessgerätes an.

NFC-Kommunikationsteil:

Parallel zum Energieversorgungsteil liegt der NFC-Kommunikationsteil, welcher mit dem NFC-Standard über die Antenne die erforderlichen Daten in beide Richtungen überträgt.

Fakultative Anzeige mit e-paper Display:

Im Gehäuse ist vorteilhafter Weise eine Anzeige mit e-paper-Display integriert. Diese Anzeige zeigt während der Messung den aktuellen Blutzuckermesswert und den Gerätestatus an. Da diese Anzeige nur Energie benötigt, wenn sie neu beschrieben wird, kann die Anzeige auch nach der Beendigung des Messvorganges den letzten Blutzuckermesswert und Messzeitpunkt anzeigen. Diese Anzeige bleibt dann so lange sichtbar, bis sie durch den nächsten Messwert überschrieben wird.

Gehäuse mit Befestigungsmechanismus:

Im Gehäuse sind alle vorher genannten Module integriert. Für eine platzsparende Aufbewahrung ist das Gehäuse möglichst flach ausgeführt. Da für die Messung eine

stabile physische Kopplung zwischen Smartphone und Glukosemessgerät erforderlich ist, ist es am besten, wenn das Messgerät am Smartphone befestigbar ist. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die physische Koppelung der Messgerätes mit dem Smartphone ohne direkte Befestigung funktioniert. Die Befestigung kann auf gänzlich unterschiedliche Weise erfolgen, insbesondere magnetisch, mittels nanotechnologisch beschichteter Oberflächen, durch mechanisches Einrasten, mittels Klettverschluss, weiters durch Integration des Glukosemessgerätes in die herkömmlich verwendete Schutzhülle des Smartphones und nicht zuletzt mittels Integration des Glukosemessgerätes in ein austauschbares Cover des Smartphones.

Der Befestigungsmechanismus ist selbstverständlich so ausgeführt, dass die Öffnung für das Einführen des Testmessstreifens am Rand des Smartphones liegt. Dies ist besonders wichtig, da ja der Benutzer nach Einführen des Testmessstreifens eine Blutprobe am Testmessstreifen aufbringen muss. Dies erfolgt so, dass der Benutzer das Smartphone mit dem Glukosemessgerät und dem Testmessstreifen mit der Blutprobe zusammen führt. Für eine problemlose Durchführung dieses Vorganges muss der Testmessstreifen gut zugänglich sein, wenn das Glukosemessgerät am Smartphone zumindest anliegt oder eben vorzugsweise befestigt ist.

Das Glukosemessgerät kann nach der Messung entweder abgenommen werden, oder inaktiv auf, oder in der Schutzhülle oder im Cover des Smartphones verbleiben.

Das hier zum Einsatz kommende Glukosemessgerät wird über NFC mit Energie versorgt. Die Energie wird über die NFC-Antennen übertragen, welche vorteilhaft so abgestimmt, ist, dass parallel auch die herkömmliche NFC-Informationsübertragung stattfinden kann.

Als NFC-Interface dient typischerweise eine NFC-fähiges Smartphone, die NFC-Verbindung wird vorteilhafter Weise durch Befestigen des Glukosemessgerätes, insbesondere auf der Rückseite des Smartphones, sichergestellt.

Wenn das Glukosemessgerät via NFC-mit Energie versorgt wird, wird es durch das Smartphone identifiziert und es wird die zugehörige Software am Smartphone gestartet. Am Display des Smartphones wird das von demselben erkannte Glukosemessgerät und dessen aktueller Status angezeigt. Am gegebenenfalls vorhandenen e-paper-Display des Glukosemessgerätes erscheint ein Symbol, das die Verbindung zu einem entsprechenden Smartphone anzeigt.

Die weitere Bedienung erfolgt über entsprechende Eingabe am Smartphone.

Optional kann via Mobilfunk eine Verbindung zu einer externen Datenbank aufgebaut werden, wo z.B. vorhergehende Messwerte oder andere Daten des Benutzers und/oder des Glukosemessgerätes abrufbar sind. Wenn keine Verbindung gewünscht wird, können die entsprechenden Daten auch lokal im Speicher des Smartphones abgelegt und zum gewünschten Zeitpunkt abgerufen werden. Via Eingabe am Smartphone können auf diese Weise verschiedene Daten angezeigt werden oder eine neue Messung gestartet werden.

Wenn via Eingabe am Smartphone eine Messung gestartet wird, wird der Benutzer aufgefordert, einen Testmessstreifen in die entsprechende Öffnung des Glukosemessgeräts einzuführen. Nach Einführen des Testmessstreifens werden beispielsweise zuerst die Seriennummer und die am Testmessstreifen gespeicherten Kalibrierdaten des Testmessstreifens ausgelesen.

Diese Daten werden via NFC auf das Smartphone übertragen. Mit den Daten des Messstreifens kann das Smartphone via Mobilfunk zugehörige Informationen von einer Datenbank des Herstellers der Testmessstreifen abrufen. So können vom Hersteller z.B. neue Kalibrierdaten oder andere Informationen zum Testmessstreifen auf das Smartphone übertragen werden.

Mit den erhaltenen Daten ist aufgrund von aktuellen Kalibrierdaten eine genauere Messung möglich, oder es können beispielsweise nicht brauchbare Messstreifen identifiziert werden, die z.B. aufgrund eines Herstellungsfehlers, aufgrund einer Überschreitung des Ablaufdatums, infolge Fälschungen od. dgl. nicht intakt sind und die Messung kann abgebrochen werden.

Sollte keine Mobilfunkverbindung zur Verfügung stehen oder eine solche nicht gewünscht sein, so kann die Messung auch in herkömmlicher Weise mit den am Testmessstreifen gespeicherten Daten gestartet werden. Der Benutzer wird über den Status der Datenübertragung am Display des Smartphones informiert, z.B. „Übertragung erfolgreich“, „keine Verbindung möglich“ od. dgl..

Danach wird der Benutzer aufgefordert, seine Blutprobe am Testmessstreifen aufzubringen. Das Glukosemessgerät erkennt die Aufbringung der Blutprobe und die Messung wird automatisch gestartet und es wird ein Glukosemesswert generiert. Der Messwert wird am Display des Smartphones und am Display des Glukosemessgerätes

angezeigt. Der Messwert wird im Speicher des Smartphones abgelegt und wenn gewünscht und möglich auch via Mobilfunk an eine entsprechende Datenbank gesendet. Danach kann das Glukosemessgerät vom Smartphone entfernt werden, oder aber z.B. eine weitere Messung gestartet werden. Auf dem gegebenenfalls vorgesehenen Display des Glukosemessgerätes bleibt der letzte Messwert angezeigt, bis eine neue Messung gestartet wird, nach Entfernen des Glukose-Messgeräts vom Smartphone erlischt das Verbindungssymbol am Glukosemessgeräte-Display.

Wenn keine Messung durchgeführt wird, können mittels entsprechender Software am Smartphone die Daten der vorangegangenen Messungen abgerufen und dargestellt werden. Weiters können die Messdaten auch via Mobilfunk an verschiedene Datenbanken oder an autorisierte Personen weitergeleitet werden. Die Software kann entweder durch Herstellen einer NFC-Verbindung mit dem Glukosemessgerät oder durch Eingabe am Smartphone gestartet werden.

Wesentliche Vorteile gegenüber der herkömmlichen Benutzung und bisher üblichen Anordnung von Blutzuckermessgeräten:

1. Auf Grund der Größe im Scheckkartenformat hat man als Diabetiker praktisch ein Gerät weniger mitzunehmen und dasselbe ist daher wie eine Kreditkarte immer verfügbar.
2. Es entfällt das „lästige“ Wechseln der Batterie bzw. das Aufladen des Akkus. Nebenbei schont das die Umwelt, und in Entwicklungs- und Schwellenländern ist das auch ein immenser Vorteil, da dort Batterien und Aufladestromquellen nicht so leicht verfügbar sind.
3. Die Displays der mit dem Glukose-Messgerät physische verbundenen Smartphones haben wesentlich bessere Auflösungen, ermöglichen problemlos Schriftvergrößerungen und damit eine wesentlich bessere Visualisierung für Diabetiker. Größere Schriften, verschiedene Farben und Grafiken sind problemlos einstellbar.
4. Durch eine Anbindung eines Smartphones an das Internet stehen die verschiedensten Berechnungsmöglichkeiten und Statistiken zur Verfügung.

Was nun die verschiedenen konkreten Ausführungsformen der neuen Art der zusammenwirkenden Anordnung von Glukose-Messgerät und Smartphone betrifft, so sind die folgende Varianten von Vorteil:

Wie schon weiter oben kurz erwähnt kommen also die verschiedensten Arten von physischen Anbindungen des Glukose-Messgeräts an das Smartphone in Frage:

Es kann demgemäß vorgesehen sein, dass die Glukosemesseinrichtung magnetisch, mittels mechanischem Einrastmechanismus, mittels Aneinanderhaften von nanotechnisch beschichteten Oberflächen oder mittels Klettverschlussmechanismus an das Smartphone oder außen an dessen dasselbe unmittelbar anliegend umgebende Schutzhülle bindbar ausgebildet ist oder auch nur auf oder unter dem Smartphone anordenbar bzw. anlegbar ist.

Eine weitere Möglichkeit der engen Bindung besteht darin, dass die Glukosemesseinrichtung in einen flachen Einschub-Freiraum der Schutzhülle des Smartphones selbst oder in eine gesonderte, flach an die Schutzhülle des Smartphones anintegriert ausgebildete Messgerätehülle einschiebbar ist.

Des Weiteren kann die Glukosemesseinrichtung in ein austauschbares "Cover" des Smartphones selbst integriert sein.

Im Sinne einer möglichst einfachen Bedienung und eines störungsfreien Funktionierens der neuen physischen Kombination ist es, wenn bei jeder der bisher genannten Arten von enger mechanischer bzw. physischer Koppelung, Bindung oder Befestigung zwischen Glukosemesseinrichtung und Smartphone ein ungehindertes Einführen des mit der Glukosehaltigen Flüssigkeit, insbesondere mit der Blutprobe eines Diabetespatienten, zu beaufschlagenden Testmessstreifens in die dafür vorgesehene Öffnung der Glukosemesseinrichtung gesichert ist.

Besonders günstig und die übliche Gebrauchsfähigkeit fördernd ist es, wenn die Glukosemesseinrichtung Scheckkartenformat aufweist.

Vorteilhaft, insbesondere bei eventuellen Störungen des Smartphones ist es, wenn die Glukosemesseinrichtung selbst mit einem eigenen Display zur Anzeige zumindest eines vorangegangenen bzw. des letzten Messwertes, Datums und der Uhrzeit derselben, vorzugsweise mit einem e-Paper-Display, welches nur bei Änderung der Anzeige elektrisch versorgt werden muss, ausgestattet ist, und welches, wenn gewünscht, auch nach dem Lösen der Verbindung bzw. physischen Koppelung zwischen Smartphone und

Glukosemesseinrichtung den vorangegangenen letzten Messwert, dessen Datum und Uhrzeit anzeigt.

Des Weiteren ist es besonders informativ, wenn die Glukosemesseinrichtung Daten, wie z.B. Hersteller, Chargennummer, Kalibrierdaten, Produktionsdatum, des eingeführten Testmessstreifen auszulesen und über das NFC-Interface in den Speicher des Smartphones zu übertragen und im Stande ist und optional diese Daten am Display des Smartphones anzeigen kann.

Insbesondere im Hinblick auf die Prüfung des Erkrankungsverlaufs und auf die Erstellung von Profilen und Statistiken ist es, wenn dafür gesorgt ist, dass das Smartphone via Mobilfunk über das Internet mit einer externen Datenbank verbindbar ist, von welcher aus beispielsweise vorher ermittelte, dort gespeicherte Glukosemesswerte und andere Daten des Benutzers, Informationen, beispielsweise Kalibrierdaten des Glukosemessstreifen-Herstellers und/oder die Erkennung von ausgelieferten fehlerhaften Chargen von Glukosemessstreifen u. dgl., an das Smartphone übertragbar sind, bzw. neue Messwerte und eingegebene Daten auf die externe Datenbank übertragbar sind.

Bevorzugt ist schließlich eine Fehlfunktionen vermeidende Führung des Anwenders der neuen Anordnung, welche sich dadurch auszeichnet, dass die Stelle des Glukose-Messgeräts, wo der Messstreifen eingeschoben werden muss, bei Aktivierung der Glukoseeinheit durch das NFC-fähige Smartphone zunächst in einer Farbe aufleuchtet, die signalisiert, dass die Bereitschaft zur Messung noch nicht gegeben ist, bevorzugter Weise rot, gelb oder orange, und bei vorliegender Messbereitschaft in einer anderen Farbe, bevorzugter Weise grün, aufleuchtet.

Was die beiden erfindungsgemäß zu der engen physischen Kombination aneinander zu bindenden Einzel-Geräte, nämlich das Glukosemessgerät und das mit ihm physisch eng zu verbindende Smartphone in ihren Einzelheiten betrifft, so ist hierzu insbesondere auf die veröffentlichte Anmeldungsschrift AT 512101 A1 zu verweisen.

Nur kurz seien anhand der Zeichnung die beiden Geräte näher erklärt:

Die **Fig.** zeigt schematisch die erfindungsgemäße neue Anordnung für die Glukosemessung mit der Glukosemesseinrichtung 1, einer Steuereinheit, also Smartphone 8 und einer Verarbeitungseinheit 6. Als Steuereinheit 8 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Mobiltelefon, insbesondere ein Smartphone mit einer NFC/RFID-

Schnittstelle eingesetzt. Die konkrete Messung des Glukosegehalts erfolgt mittels der Messeinrichtung 1, die einen jeweiligen Messwert ermittelt und anschließend an das Smartphone 8 weiter übermittelt. Mit demselben können die ermittelten Messwerte visualisiert und zwischengespeichert werden und gegebenenfalls an eine nicht näher gezeigte Verarbeitungseinheit weitergeleitet werden.

Durch die Verwendung eines Mobiltelefons oder Smartphones 8 als Steuereinheit wird eine Vereinfachung der Messungen, eine wesentliche Verbesserung der Datenvisualisierung und eine deutliche Verringerung der notwendigen Kosten für das zur Messung erforderliche Equipment für einen Diabetiker erreicht, da ein derartiges Gerät heute in den meisten Fällen zur Verfügung steht. Die Übertragung der Messwerte von der Messeinheit 1 zum Mobiltelefon- bzw. Smartphone erfolgt insbesondere über eine NFC/RFID-Antenne.

Die Messeinrichtung 1 zur Glukosemessung liegt an sich als von dem Smartphone getrennte Einheit vor. Im Gegensatz zu bisher bekannten Messeinrichtungen ist es nicht unabdingbar dass die Messeinrichtung 1 selbst ein eigenes Display aufweist. Weiters benötigt die Kommunikationseinheit, also der NFD-Chip, wesentlich weniger an Speicher- und Rechenleistung und folglich auch weniger Energie, sodass der Energiespeicher sowie sonstige Ressourcen wesentlich kleiner und kostengünstiger sein können und praktisch keinen Platzbedarf aufweisen.

Die Messeinrichtung 1 verfügt für Datenübertragung und Energieeinbringung über eine passende drahtlose Schnittstelle zum Smartphone 8. Diese Schnittstelle kann durch RFID/NFC-Technik realisiert sein.

Durch die Ausbildung der drahtlosen Schnittstelle mit den zwei NFC-Antennen 2, 9 kann auf einfache Weise Energie zwischen der Messeinrichtung 1 und dem Smartphone 8 übertragen werden. Der NFC-Standard gewährleistet neben der Datenübertragung über wenige cm durch induktive Kopplung gleichzeitig auch die Möglichkeit der Energieübertragung zur Energieversorgung der Messeinrichtung 1.

Durch diese mit der durch die erfindungsgemäße engsten Anordnung erreichbare geringe Distanz inklusive einer verschlüsselten Übertragung zwischen Smartphone 8 und NFC-Glucometer 1 ist weiters maximale Sicherheit bei der Datenübertragung gegeben, welche im Gesundheitswesen bei sensiblen personenbezogenen Daten ganz wichtig ist.

Mittels eines geeigneten NFC-fähigen Smartphones kann weiters eine Datenvisualisierung erreicht werden, wie große Schrift für Personen mit Sehschwäche oder graphische Verläufe für Typ 1 Diabetiker für das Selbstmanagement.

Durch den Einsatz des NFC-fähigen Mobiltelefons 8 als Steuereinheit können weiters Erinnerungsfunktionen ausgelöst werden, mittels welcher die Diabetiker an ihre Messungen, an die nötigen Insulingaben und an die Medikamenteinnahmen erinnert werden. Diese Erinnerungsfunktionen können Teile einer entsprechenden Software App auf dem Smartphone sein, welche bei jedem Arztbesuch modifiziert werden können oder die Reminder werden über einen Telemonitoring Server generiert und können über diesen Weg ebenfalls individualisiert werden.

Die Messeinrichtung 1 weist eine NFC-Antenne 2 auf, die Steuereinheit 8 weist ebenfalls eine derartige Antenne 9 auf. Durch die gemäß der Erfindung vorgesehene absolute Nah-Anordnung von Messgerät 1 und Smartphone werden die beiden NFC-Antennen 2, 51 auf einen Minimal-Abstand voneinander von meist unter 1cm gebracht und so können sowohl Daten als auch Energie zwischen der Messeinrichtung 1 und dem Smartphone 8 getauscht bzw. übertragen werden. Dies wird durch die vorliegende Erfindung zwingender Weise erreicht.

Bezugszeichenliste:

- 1 NFC-Blood-Glukose-Meter, Blut-Glukosemessgerät
- 2 NFC-coil of Glukose meter, NFC-Antennenschleife
- 3 DC-converter (rectifier), Gleichrichter
- 4 NFC-Chip, Kommunikationseinheit
- 5 Energy storage (optional), Energiespeicher
- 6 Function control LED, voltage limitation, Spannungsbegrenzer
- 7 Glukose-measurement tool, Glukoseeinheit
- 8 Smartphone
- 9 NFC-coil of smartphone, NFC-Spule des Smartphones
- 10 Data storage, Datenspeicher

Patentansprüche:

1. Anordnung für eine, insbesondere patientenfreundlich komfortable, Ermittlung des Glukosegehalts einer wässrigen Lösung, insbesondere in Blut, umfassend eine Glukosemesseinrichtung mit

- einem üblichen Glukosesensor auf Basis elektrischer, chemischer, optischer, photochemischer oder ähnlichen Meßprinzipien beruhend(1) zur Bestimmung und Wiedergabe des gemessenen Glukosegehalts in Form eines elektrischen Signals mit codiert dargestellten Messdaten,

- einer NFC-Antenne (2),

- einer der NFC-Antenne (2) nachgeschalteten Energieentnahmeeinheit (3), mittels welcher die NFC-Antenne (2) derart ansteuerbar ist, dass die NFC-Antenne (2) bei Vorliegen von elektromagnetischen Wellen in einem vorgegebenen Frequenzbereich Energie aus einem die NFC-Antenne (2) umgebenden Feld entnimmt, und wobei die NFC-Antenne (2) dem Glukosesensor (1) vorgeschaltet ist und dieser von der Energieentnahmeeinheit mit elektrischer Energie versorgbar ist, sowie

- mit einer von der Energieentnahmeeinheit (3) mit Energie versorgbaren Kommunikationseinheit (4), welcher die vom Glukosesensor (1) ermittelten Messdaten zuführbar sind, und die Kommunikationseinheit (4) der NFC-Antenne (2) mit einem die Messdaten enthaltenden Signal versorgbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung – für die Sicherung einer stabilen und strömungsfreien Übertragung der Glukosemessdaten per Funk an ein Anzeigegerät – **physisch** an ein übliches, gleichzeitig als Steuergerät dienendes Klein-Kommunikationsgerät, insbesondere an ein NFC-Interface, vorzugsweise an ein mit einer entsprechenden Software ("App") zur Berechnung, Kalibration und Wiedergabe des ermittelten Glukosegehalts, insbesondere Zuckerwerts, an dessen Display ausgestattetes, derartiges Smartphone ankoppelbar bzw. zumindest für die Dauer der Durchführung einer konkreten Glukosemessung an demselben, insbesondere an dessen Gehäuse oder deren dasselbe unmittelbar umgebende Schutzhülle zumindest flach anlegbar, oder vorzugsweise am Smartphone selbst oder in einem unmittelbaren Nahbereich zu demselben, befestigbar ausgebildet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung magnetisch, mittels mechanischem Einrastmechanismus, mittels Aneinanderhaften von nanotechnisch beschichteten Oberflächen oder mittels Klettverschlussmechanismus an das Smartphone oder außen an dessen dasselbe

unmittelbar anliegend umgebende Schutzhülle bindbar ausgebildet ist oder auch nur auf oder unter dem das Smartphone anordenbar bzw. legbar ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung in einen flachen Einschub-Freiraum der Schutzhülle des Smartphones selbst oder in eine gesonderte, flach an die Schutzhülle des Smartphones anintegriert ausgebildete Messgerätehülle einschiebbar ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung in ein austauschbares "Cover" des Smartphones selbst integriert ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei jeder der in diesen Ansprüchen genannten Arten von mechanischer bzw. physischer Koppelung, Bindung oder Befestigung zwischen Glukosemesseinrichtung und Smartphone ein ungehindertes Einführen des mit der Glukosehaltigen Flüssigkeit, insbesondere mit der Blutprobe eines Diabetespatienten, zu beaufschlagenden Testmessstreifens in die dafür vorgesehene Öffnung der Glukosemesseinrichtung gesichert ist.

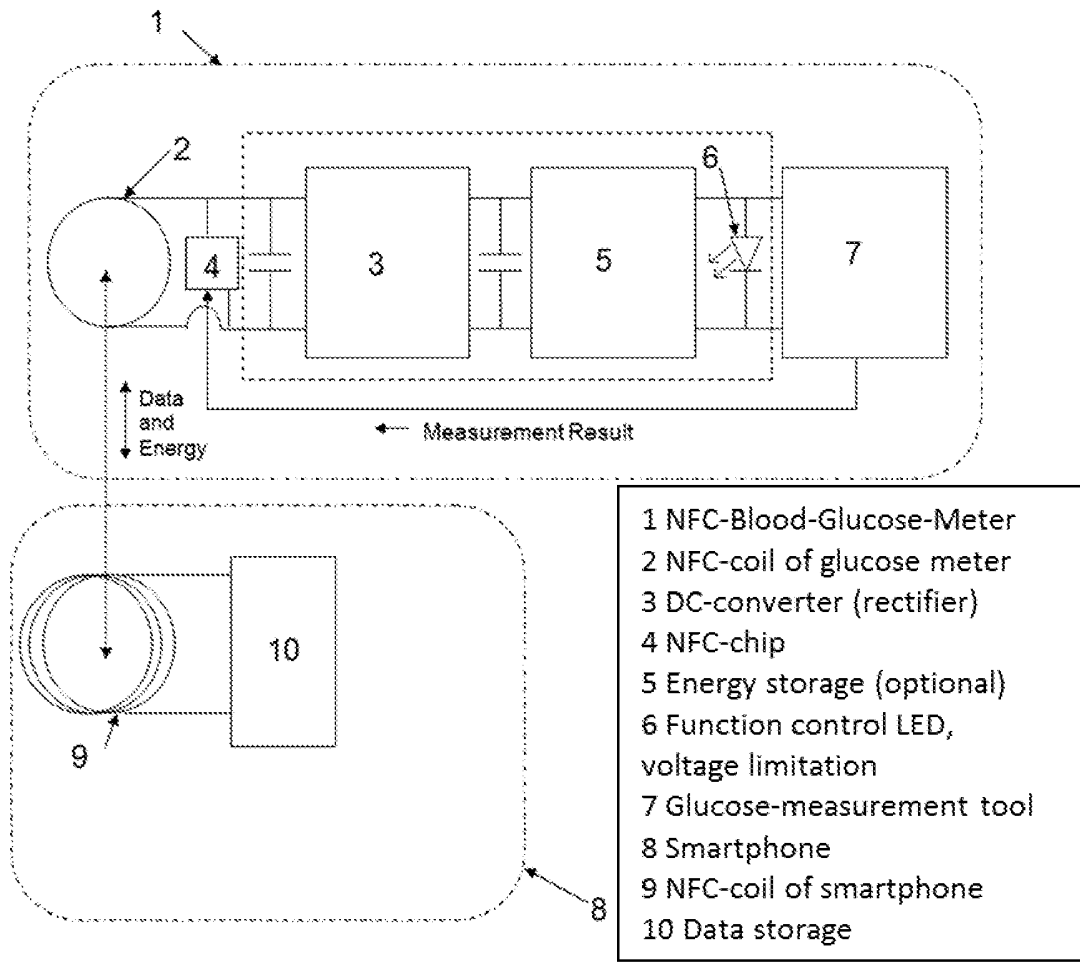
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung Scheckkartenformat aufweist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung selbst mit einem eigenen Display zur Anzeige zumindest eines vorangegangenen bzw. des letzten Messwertes, Datums und der Uhrzeit derselben, vorzugsweise mit einem e-Paper-Display, welches nur bei Änderung der Anzeige elektrisch versorgt werden muss, ausgestattet ist, und welches, wenn gewünscht, auch nach dem Lösen der Verbindung bzw. physischen Koppelung zwischen Smartphone und Glukosemesseinrichtung den vorangegangenen letzten Messwert, dessen Datum und Uhrzeit anzeigt.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Glukosemesseinrichtung Daten, wie z.B. Hersteller, Chargennummer, Kalibrierdaten, Produktionsdatum, des eingeführten Testmessstreifen auszulesen und über das NFC-Interface in den Speicher des Smartphones zu übertragen und im Stande ist und optional diese Daten am Display des Smartphones anzeigen kann.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Smartphone via Mobilfunk über das Internet mit einer externen Datenbank verbindbar ist, von welcher aus beispielsweise vorher ermittelte, dort gespeicherte Glukosemesswerte und andere Daten des Benutzers, Informationen, beispielsweise Kalibrierdaten des Glukosemessstreifen-Herstellers und/oder die Erkennung von ausgelieferten fehlerhaften Chargen von Glukosemessstreifen u. dgl., an das Smartphone übertragbar sind, bzw. neue Messwerte und eingegebene Daten auf die externe Datenbank übertragbar sind.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle, des Glukose-Messgeräts, wo der Messstreifen eingeschoben werden muss, bei Aktivierung der Glukoseeinheit durch das NFC-fähige Smartphone zunächst in einer Farbe aufleuchtet, die signalisiert, dass die Bereitschaft zur Messung noch nicht gegeben ist, bevorzugter Weise rot, gelb oder orange, und bei vorliegender Messbereitschaft in einer anderen Farbe, bevorzugter Weise grün, aufleuchtet.



| |
|---|
| Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: A61B 5/145 (2006.01); A61B 5/157 (2006.01) |
| Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: A61B 5/14532 (2013.01); A61B 5/157 (2013.01); A61B 2560/045 (2013.01); A61B 2560/0219 (2013.01) |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): A61B |
| Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXtNn |

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **19.11.2013** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

| Kategorie ^{*)} | Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
|-------------------------|--|------------------------|
| X | AT 512101 A2 (SEIBERSDORF LABOR GMBH [AT], AIT AUSTRIAN INST TECHNOLOGY [AT]) 15. Mai 2013 (15.05.2013) Gesamtes Dokument; in der Anmeldung zitiert | 1, 9 |
| Y | | 2-7, 10 |
| A | US 2008060955 A1 (GOODNOW TIMOTHY T [US]) 13. März 2008 (13.03.2008) | 1 |
| Y | Fig. 1, Absätze [0012 - 0017], [0066] | 2-5 |
| A | WO 2006040083 A1 (ROCHE DIAGNOSTICS GMBH [DE]) 20. April 2006 (20.04.2006) | 1 |
| Y | Zusammenfassung, Ansprüche | 6 |
| A | WO 2010142447 A1 (ROCHE DIAGNOSTICS GMBH [DE]) 16. Dezember 2010 (16.12.2010) | 1 |
| Y | Fig. 1, Absatz [0051] | 7, 10 |

| | | |
|---|---------------|----------------------------|
| Datum der Beendigung der Recherche: 16.05.2014 | Seite 1 von 1 | Prüfer(in): KÖNIG Helga |
|---|---------------|----------------------------|

| | |
|---|---|
| ^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. | A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. |
|---|---|