

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2010/95

(51) Int.Cl.⁶ : A61B 5/05

(22) Anmeldetag: 12.12.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1997

(45) Ausgabetag: 29.12.1997

(56) Entgegenhaltungen:

EP 516251A2 DE 3916049A1 US 5449000A

(73) Patentinhaber:

MÖLLER REINHARD DR.
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) DIAGNOSE-EINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Diagnose des Gesundheitszustandes von Human-Individuen, insbesondere zur Erkennung von Erkrankungen mit einem Gerät (200) zur Erhebung von körperspezifischen Kenndaten und einem Gerät (300) zur Erstellung von Diagnosen daraus, bei welcher vorgesehen ist,

daß die Diagnose-Anlage (100) für eine Erkennung von chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen, ein körpertopografisch definiert positionierbares Gerät (200) zur Ermittlung der Dicke der subkutanen Fettschicht umfaßt, welches mit einem Diagnose-Erstellungsgerät (300) signalübertragungs-verbunden ist, welches seinerseits eine Aktual-Signal-Speichereinheit (310) für Aufnahme, Sammlung, Speicherung und Weitergabe von Subkutan-Fettschichtdicken-Daten entsprechenden Signalen,

eine mit der Aktual-Signal-Speichereinheit (310) verbundene Aktual-Signal-Einheit (320) zur Verarbeitung der Aktual-Signale zu aktuellen Fett-Schichtdicken-Kenndaten mit Einheit (330) zu deren Speicherung,

eine mit - von einer ersten Gruppe von Probanden ohne gesundheitliche Schäden jeweils an genau definierten Stellen gewonnenen Kenndaten beaufschlagbare Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit (340),

eine von von einer weiteren Gruppe von jeweils an einer der chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen leidenden Vergleichs-Probanden gewonnenen Subkutan-Fettschichtdickendaten belegbare Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheit (350,351,352...) und

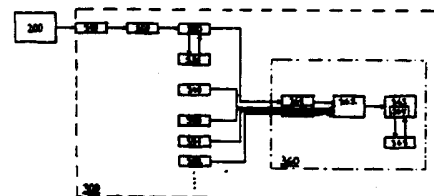
eine mit jeder der genannten Einheiten verbundene Diagnoseeinheit (360) aufweist, welche ihrerseits

mit einer Subeinheit (361) für Standardisierung der jeweils aktuell erhobenen Kenndaten mit von den Vergleichsdaten-Speichereinheiten (340,350,351....) lieferbaren, bevorzugt standardisierten Gesunden- und Kranken-Vergleichs-Kenndaten gemäß jeweils medizinisch relevanten Kriterien,

mit einer mit Vergleichs-Algorithmen ausgestatteten Komparations-Subeinheit (362) für einen Vergleich der standardisierten Aktual-Kenndaten mit Gesunden- und Kranken-Vergleichs-Kenndaten, und

mit einer mit der Subeinheit (362) verbundenen Diagnose-Ausgabereinheit (364),

sowie einer Probanden-Diagnosen-Speichereinheit (365) ausgestattet ist.



Die Erfindung betrifft eine neue Einrichtung für eine Diagnose des Gesundheitszustands von Human-Individuen, insbesondere zur Erkennung von pathologischen Veränderungen oder Erkrankungen und/oder zur Klassifikation von metabolischen Störungen, mit mindestens einem Gerät (200) zur Erhebung, Ermittlung und/oder Messung von körperspezifischen Kenndaten und mindestens einem Gerät (300) zu deren

5 Aufnahme, Speicherung, Ver- und Bearbeitung sowie Erstellung von Diagnosen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Beobachtung zugrunde, daß zwischen von vorherein keinerlei Zusammenhänge erkennen lassenden, authentisch ermittelten Kenndaten über physiologische Charakteristika an genau definierten Stellen des menschlichen Körpers und dem Gesundheitszustand bzw. bestimmten Krankheiten ganz spezifische und mit für medizinische Verhältnisse durchaus erstaunlich hoher Trefferwahrscheinlichkeit auftretende Zusammenhänge bestehen.

Obwohl zu vermuten ist, daß solche, nicht augenscheinliche, letztlich für treffsichere Diagnosen nutzbare Zusammenhänge für eine hohe Zahl von Erkrankungen und chronische Leiden existieren, reichen die bisherigen konkreten Beobachtungen und Versuchsreihen auf diesem Sektor jedenfalls dafür aus, diese an sich überraschenden Zusammenhänge jedenfalls zumindest für die Erkennung von chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen, wie insbesondere coronare Herzerkrankungen, Gicht in ihren verschiedenen Formen, sowie Diabetes I und II für eine völlig neue Art der Diagnose-Erstellung zu nutzen, wobei angesichts der hohen Menge an zu verarbeitenden und miteinander nach verschiedenen Kriterien zu verknüpfenden Daten die moderne Computertechnik eine wesentliche Hilfe darstellt.

Besonders vorteilhaft ist eine solche neue, auf den oben genannten Beobachtungen und Erkenntnissen beruhende Diagnosetechnik dann, wenn die z. B. an einer Reihe von vorgegebenen Körperstellen zu ermittelnden physiologischen Daten mittels einem mit einer nichtinvasiven Meßmethode arbeitenden Untersuchung-Gerät erhoben werden können.

Im speziellen wurde unerwarteterweise gefunden, daß die körpertopografische Verteilung der Dicke der Subkutan-Fettschicht des Menschen in einem engen Zusammenhang mit seinem Gesundheitszustand steht. Es wurde - selbstverständlich nach Alter, Geschlecht, Körperbautyp verschieden - gefunden, daß sich die Subkutan-Fettschichtdicke bei an einer chronischen Stoffwechsel-Erkrankung leidenden Personen an bestimmten Stellen ihres Körpers statistisch durchgehend signifikant von der Fettschichtdicke an der gleichen Körperstelle gesunder oder an einer anderen Krankheit leidenden Personen wesentlich unterscheidet.

Nun hat die moderne Gerätetechnik im Zusammenhang mit der Ermittlung der Subkutan-Fettschichtdicke den großen Vorteil, daß sie nichtinvasiv ist und daher nicht nur für den Probanden problemlos ist, sondern auch eine rasche und eben auch präzise Methode zur raschen und gegebenenfalls sogar on-line-Erstellung einer die beschriebenen Erkenntnisse nutzenden Diagnose zur Verfügung stellt.

Es wird zur Fettschichtdicke-Messung z. B. auf die an sich kostenaufwendige Technik der computertomografischen, auf NMR-Technik beruhenden Aufzeichnung der Subkutan-Fettschichtdicken entlang einer Mehrzahl von Meßhorizonten am Menschen verwiesen, welche letztlich die Erstellung eines genauen Bildes der gesamten Subkutan-Fettschicht-Topografie eines Probanden ermöglicht.

Ein wesentlich weniger aufwendiges Gerät zur Ermittlung der Subkutan-Fettschichtdicke ist in der EP 516.251 als Lipometer beschrieben. Es handelt sich um ein echtes Handgerät, welches die Fettschichtdicke aufgrund der Reflexion und Streuung optischer Signale durch das Subkutan-Fettgewebe zu ermitteln imstande ist. Diese Schrift enthält einen Hinweis, aus der zeitlichen Veränderung der Fettschichten die Wirksamkeit einer vorausgegangenen Therapie zu diagnostizieren.

Was weitere Dokumente zur Fettdickenmessung und zur Zusammensetzung der Körpersubstanz, insbesondere des Fettanteils betrifft, ist folgendes auszuführen.

Die US 5 449 000 zeigt eine Vorrichtung zum Messen der Körperimpedanz. Aus dieser kann auf die Körpersubstanz-Zusammensetzung geschlossen werden, insbesondere auf den Fett- und Wasseranteil. Zur genauen Berechnung werden Human-Daten wie Größe, Gewicht, Alter und Geschlecht herangezogen. Die Messungen werden an verschiedenen charakteristischen Körperstellen durchgeführt. Es ist an dieser Schrift auch ein Hinweis auf eine Diagnose aufgrund der Messung der Wasserverteilung im Körper enthalten.

Die DE 39 16 049 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Klassifizieren von Schweinehälften, bei welcher die Dicke der subcutanen Fettschicht mittels Ultraschall bestimmt wird. Zur Bearbeitung der Daten ist ein elektronischer Rechner angeschlossen.

Die EP 545 014 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Bestimmen des Körperfettes aus Größe, Gewicht, Geschlecht und einer Impedanzmessung. Die Erstellung von Diagnosen ist dort nicht vorgesehen.

Die den Gegenstand der Erfindung bildende, die oben beschriebenen, überraschenden Erkenntnisse unter Einsatz an sich bekannter Subkutan-Fettschichtdicken-Meßmethoden nutzende Einrichtung der eingangs genannten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß sie für eine Erkennung bzw. Früherkennung von chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen, wie insbesondere Atherosklerose, coronare Herzerkrankungen, Gicht und/oder Erkrankungen des Diabetes-Formenkreises, vorzugsweise von Diabetes I und II, als Gerät

zur Erfassung von körperspezifischen Kenndaten mindestens ein körpertopografisch definiert positionierbares Gerät (200) zur Ermittlung der Dicke der subkutanen Fettschicht eines jeweils untersuchten Probanden, vorzugsweise Lipometer, umfaßt, welches mit einem Diagnose-Erstellungsgerät (300) signalübertragungsverbunden bzw. -verknüpft ist,

- 5 welches Diagnose-Erstellungsgerät (300) seinerseits mindestens eine Aktual-Signal-Speichereinheit (310) für Aufnahme, Sammlung, Speicherung und Weitergabe von jeweils vom Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgerät (Lipometer) (200) an jeweils diagnose-erwartungsspezifisch ausgewählten Körperstellen des Probanden abgegebenen, aktuellen Fett-Schichtdicken-Kenndaten entsprechenden Signalen bzw. Signalfolgen,
- 10 mindestens eine mit der Aktual-Signal-Speichereinheit (310) verbundene Aktual-Signal-Verarbeitungseinheit (320) zur Ver- und Bearbeitung der genannten Aktual-Signale bzw. -Signalfolgen bzw. daraus derivierter Rohdaten zu aktuellen Fett-Schichtdicken-Kenndaten mit Aktual-Kenndaten-Speichereinheit (330) zu deren Speicherung,
- mindestens eine mit - von einer ersten Gruppe von ausgewählten Probanden ohne gesundheitliche
- 15 Schäden bzw. von an chronischen, insbesondere zumindest an einer der oben im einzelnen genannten, Stoffwechsel-Erkrankungen nicht leidenden Probanden - jeweils an körpertopografisch genau definierten und - zumindest analog - übereinstimmenden Stellen gewonnenen Roh- bzw. Kenndaten bezüglich Subkutan-Fettschichtdicke belegbare bzw. beaufschlagbare Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit (340) und/oder
- 20 mindestens eine von einer zweiten Gruppe und/oder weiteren Gruppen von jeweils an einer der bei den einzelnen aktuell untersuchten Probanden vermuteten, chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen leidenden Vergleichs-Probanden jeweils an körpertopografisch genau definierten und - zumindest analog - übereinstimmenden Stellen gewonnenen Roh- bzw. Kenndaten bezüglich Subkutan-Fettschichtdicke belegbare bzw. beaufschlagbare Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheit (350,351,352...) und weiters
- 25 mindestens eine mit der Aktual-Signal-Verarbeitungseinheit (320) bzw. dem Aktual-Kenndaten-Speicher (330), weiters mit der Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit (340) und mit mindestens einer der Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheiten (350,351,352....) verbundene Diagnoseeinheit (360) aufweist, welche Diagnoseeinheit (360)
- 30 mit mindestens einer Subeinheit (361) für eine Standardisierung der jeweils am Probanden aktuell erhobenen, aus der Aktual-Daten-Speichereinheit (330) anlieferbaren Kenndaten und/oder eine Kompatibilisierung derselben mit von den Vergleichsdaten-Speichereinheiten (340,350,351...) anlieferbaren, bevorzugt schon standardisierten, Gesunden- und Kranken-Vergleichs-Kenndaten gemäß jeweils individuums-spezifischen, medizinischen und/oder anderen diagnose-relevanten Kriterien, wie insbesondere Geschlecht, Altersstufe,
- 35 Körperbautyp, sonstige Erkrankungen des jeweils untersuchten Probanden u.dgl., mit einer mit mindestens einem jeweils vorgesehenen Vergleichs- und Wertungs-Algorithmus ausgestatteten Komparations-Subeinheit (362) für einen gemäß jeweils gewünschten Kriterien wertenden Vergleich der standardisierten bzw. kompatibilisierten Aktual-Kenndaten mit den Gesunden- und Kranken-Vergleichs-Kenndaten,
- 40 mit einer mit der letztgenannten Subeinheit (362) verbundenen, mit einem Diagnose-Aussage-Modul (363) ausgestatteten Diagnose-Ausgabeeinheit (364), wie insbesondere Drucker, Bildschirm und/oder phonetischer Wiedergabe-Einheit, und mindestens einer Probanden-Diagnosen-Speichereinheit (365) gebildet ist.

Die neue Einrichtung ist imstande, aufgrund der vom Subkutan-Fettschichtdicke-Meßgerät gelieferten, an gezielt ausgewählten und vorbestimmten Stellen des Körpers eines aktuell untersuchten Probanden

45 gelieferten, gespeicherten und verarbeiteten Daten im Konnex mit ihr von außen eingegebenen Daten von gleichartigen Messungen an einer ersten Gruppe von gesunden Vergleichs-Probanden, an einer zweiten Gruppe von an der gleichen Erkrankung, wie der gerade untersuchte Proband leidenden Vergleichs-Probanden und letztlich auch von Messungen an einer dritten oder weiteren Gruppe von an einer anderen

50 Krankheit als der gerade untersuchte Proband leidenden Vergleichsprobanden mit hoher Sicherheit eine spezifische Diagnose zu erstellen.

Es soll nur kurz darauf verwiesen werden, daß der Art der Erhebung der Fettschichtdicken und der dafür verwendeten Geräte keine Grenzen gesetzt sind. Vorteilhaft ist es natürlich, wenn sie gleich von sich aus computerverarbeitbare Digitalwerte liefern.

55 Die oben genannten Geräte-Einheiten und -Subeinheiten sowie die Speicher- und Verarbeitungseinheiten sind vorteilhafterweise bestimmte Bereiche, Sektoren, Module oder "Karten" eines handelsüblichen Computers, PCs, Laptops oder dgl. Sie sind vorteilhafterweise frei programmierbar und mit Datenpaketen, Statistik-, Diskriminations- und/oder Verknüpfungs-Algorithmen beaufschlagt.

Unter "Standardisierung" und "Kompatibilisierung" soll im wesentlichen eine Umwandlung von Signalen, Rohdaten und/oder Kenndaten bzw. daraus derivierter Aussagedaten in auf eine Normwertskala reduzierte Daten verstanden werden. So ist es günstig, alle Daten z. B. auf Einheits-Körpergewicht oder -Körpergröße zu normieren.

5 Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß z. B. die Vergleichs-Speichereinheiten für Gesunde und Erkrankte mit schon normierten, gemittelten Daten oder Datenpaketen einer jeweils vorher untersuchten Vergleichsgruppe belegt sein können. Sind individuell noch nicht normierte Daten in die Vergleichsspeicher eingelesen, so kann für jede Speichergruppe eine Standardisierungs-Subeinheit vorgesehen sein. Damit lassen sich sowohl die aktuell von gerade untersuchten Probanden als auch die von Vergleichsgruppen stammenden Daten auf ein gewünschtes und z. B. mit Vergleichsdaten von wo anders kompatibles Format bringen, welches dann ihren Vergleich und ihre Verknüpfung untereinander in der nachfolgenden Komparatoreinheit in problemloser Weise ermöglicht.

Die wesentlichen Kriterien, nach denen selbstverständlich auch eine zumindest gedachte Teilung der verschiedenen Speichereinheiten günstig ist, betreffen Alter und Geschlecht usw., wie im **Anspruch 2** zum Ausdruck gebracht.

Insbesondere aus praktischen Gründen der Handhabung vorteilhaft ist es, wenn, wie gemäß **Anspruch 3** vorgesehen, eine Einheit für die Eingabe probanden-spezifischer Kriterien gleich am Patienten-Untersuchungsgerät selbst angeordnet ist.

Für die Diagnosestellung günstig ist es - wie in **Anspruch 4** beschrieben - Vergleichsdaten in eigenen Speichereinheiten gleich von vornherein gespeichert zu haben oder sie aber rasch - am besten noch im Zuge der Untersuchung - in die Vergleichs-Speichereinheiten einzulesen. Selbstverständlich erhöht es die Einsatzflexibilität der Anlage in bezug auf die Diagnosevielfalt, wenn eine wachsende Anzahl von verschiedenen chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen in Form von Fett-Dicke-Daten aufgrund von Untersuchungen an geeigneten Vergleichs-Probandengruppen in den Speichern vorhanden sind.

25 Besonders anschaulich und die Diagnose-Stellung erleichternd ist es, wenn das neue Gerät ein der gewählten Reihenfolge der untersuchten Körperstellen entsprechendes Fettschichtdicken-Kenndaten-Muster oder -Profil gemäß **Anspruch 5** erstellt, welches mit auf gleiche Weise erstellten Profilen von gesunden und spezifisch erkrankten Vergleichs-Probanden leicht vergleichbar ist.

In diesem Sinne ist auch die Funktion der Ausführungsform der neuen Anlage gemäß **Anspruch 6** zu sehen.

30 Wenn, wie vom **Anspruch 7** wiedergegeben, eine Einrichtung zum Vergleich der Profile vom aktuell untersuchten Probanden, von einer Vergleichsgruppe von gesunden Probanden und/oder von mindestens einer Vergleichsgruppe von z. B. an einer beim Probanden vermuteten Krankheit in der erfindungsgemäßen Einrichtung vorgesehen ist, so kann allein nur durch eine Kongruenz-Überprüfung der Profil-Muster praktisch sofort eine eindeutige Diagnose erfolgen.

Bevorzugt, weil unkompliziert, ist eine Ausführungsform des Gerätes mit einprogrammiertem Differenz-Bildungs-Algorithmus in der Komparator-Subeinheit gemäß **Anspruch 8**.

Bei einem Gerät mit Quotientenbildungs-Algorithmus gemäß **Anspruch 9** ist der Vorteil einer Vereinheitlichung der Daten der jeweiligen Bezugsgruppe, ob nun erkrankt oder nicht, auf einen horizontal-linearen, einem Einheitswert entsprechenden Vergleichs-Kenndaten-Untergrund gegeben.

40 Günstig kann es auch sein, der Linie innerhalb der Diagnoseeinheit, welche für Übertragung, Speicherung und Verarbeitung der vom Fettschichtdicke-Meßgerät kommenden Signale vorgesehen ist, eine Signal-Profil-Generierungs-Einheit zuzuordnen, also die Kenndaten-Profilerstellung sozusagen schon in der Signalebene vorweg zu nehmen.

45 Für den Fall, daß z. B. an einem Institut, in einem Krankenhaus oder dgl. nur ein und dieselbe Type von Fettschichtdicke-Meßgeräten Einsatz findet, ist es von Vorteil, die erfindungsgemäße Anlage gemäß **Anspruch 10** auszugestalten.

Wenn eine nur die von den genannten Geräten einheitlichen Typs gelieferten Daten umfassende Speicherung vorgesehen wird, kann eine Ausführungsform gemäß **Anspruch 11** von Vorteil sein.

50 Modernen Gesichtspunkten der Erhebung und Verwaltung einer durch die nichtinvasiven Fettdicke-Meßgeräte ermöglichten großen Zahl von Körper-Kenndaten entspricht am besten der Einsatz eines üblichen Computers oder PCs für praktisch alle dem Diagnosegerät der erfindungsgemäßen Einrichtung zuzuordnenden Funktionen.

Dabei ist gemäß **Anspruch 12** z. B. in einem Großinstitut oder auch für Untersuchungen vor Ort, z. B. in einer Schule, in Entwicklungsländern usw., eine Datenfernübertragungs-Verbindung, z. B. per Funk oder Satellitenfunk, zwischen Fettschichtdicken-Meßgerät und Diagnosegerät ermöglicht.

In dieser Konstellation kann es günstig sein, gemäß **Anspruch 13** die Diagnose-Ausgabe direkt am Untersuchungsgerät selbst zu haben.

Der aktuelle Stand der modernen Miniaturisierungstechnologie macht es z. B. für tatsächlich unabhängige und fernab irgendwelcher Zentren erfolgende Untersuchungen möglich, eine Diagnose-Einrichtung der beschriebenen Art zu bauen, bei welcher das Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgerät und das Diagnose-Erstellungsgerät, das alle Vergleichsdaten, z. B. auf Festspeichern, Platinen, Modulen oder dgl. gesammelt enthält, in einer handlichen Baueinheit untergebracht ist, wie es **Anspruch 14** vorsieht, einschließlich eines Ausgabedruckers, welcher z. B. die Karten für eine dem Arzt dienliche Patientenkartei oder eine Dokumentation druckt.

Beispiel:

Als Vergleichsgruppe für Subkutan-Fett-Messungen wurden klinisch gesunde Subjekte ausgesucht. Es handelte sich um 20 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 29,4 ($\pm 4,7$) Jahren. (Alter von 22,8 bis 40,1 Jahre). Ihre mittlere Körpergröße betrug 167,9 cm ($\pm 7,5$ cm), Größen von 164 bis 181 cm. Das mittlere Körpergewicht dieser Frauen betrug 61,4 kg ($\pm 7,7$ kg), (Gewichte von 47,0 bis 80,4 kg).

Die untersuchten Männer hatten ein mittleres Alter von 31,6 Jahren ($\pm 3,3$ Jahre), (Alter von 24,9 bis 38 Jahre); mittlere Körpergröße 180,9 cm ($\pm 6,8$ cm), (Größen von 168 bis 195 cm), mittleres Körpergewicht 77,4 kg ($\pm 8,1$ kg), (Gewichte von 67,8 bis 103,0 kg).

Diabetes Erkrankte:

19 Frauen und 20 Männer mit klinisch offenkundigem Diabetes mellitus, Type 1, welche die Abteilung für Interne Medizin der Karl-Franzens-Universität in Graz, Österreich, in Anspruch nehmen; mittleres Alter der Frauen: 32,3 Jahre ($\pm 7,7$ Jahre), (Alter 21,2 bis 45,4 Jahre); Körpergröße: 166,0 cm ($\pm 4,3$ cm) (Größen von 158 bis 175 cm); mittleres Körpergewicht: 62,6 kg ($\pm 9,5$ kg), (Gewicht: 49,7 bis 80,0 kg).

Die an Diabetes leidenden Männer hatten ein Durchschnittsalter von 36,3 Jahren ($\pm 8,8$ Jahre), (Alter: 23,6 bis 55,6 Jahre); mittlere Körpergröße: 175,9 cm ($\pm 6,8$ cm), (Größen 166 bis 189 cm); mittleres Körpergewicht 76,5 kg ($\pm 11,03$ kg), (Gewichte: 62,0 bis 97,0 kg).

Die Krankengeschichte der untersuchten Patienten war sehr heterogen; so variierte z.B. die Erkrankungsdauer bei den Frauen von wenigen Wochen bis 27 Jahre, bei den Männern von 0 bis 36 Jahre. Ähnlich verschieden war auch ihr Bedarf an Insulin-Dosen und an Labormessungen, z.B. HbA1c.

Meßgerät-Lipometer:

Es wurde ein Lipometer, des in der EP 516.251 beschriebenen Typs verwendet. Kurz beschrieben, weist der Sensor-Kopf des Gerätes einen Satz von LEDs als Lichtquellen und einen Photodetector auf.

Die LEDs beleuchten an einer bestimmten Stelle des Körpers die dort befindliche Subkutan-Fettschicht und zwar mit Lichtstößen in vorgegebenen Mustern und Musterfolgen. Die Photodiode mißt die entsprechenden zurückgestreuten Lichtintensitäten. Diese Lichtsignale werden verstärkt, digitalisiert und über eine spezifische Interfacekarte im Computer gespeichert. Eichung und Auswertung erfolgten aufgrund von gleichzeitig erhobenen Computer-Tomografie-Daten.

Meßtechnik:

Alle Messungen wurden an nüchternen Probanden am Morgen vorgenommen: Die Messungen mit verschiedenen Meßgeräten wurden in immer der gleichen Sequenz aufgenommen, wie unten erläutert, um Haut-Irritationen und solche des Subkutan-Fettgewebes zu vermeiden. (Meßgeräte: "Lipometer" und "Futrex" mit IR-Messung). Zur Beurteilung der individuellen Lipometer-Resultate wurden alters- und geschlechtsabhängige Risikofelder in einem Diagramm-Gesamt-Körperfett-Prozentgehalt gegen Alter verwendet. Es zeigte sich hohe Übereinstimmung der mit den beiden Meßgeräten gewonnenen Fettschichtdicken-Daten.

Die Lipometer-Messungen wurden an den Probanden an 13 standardisierten Körperstellen, siehe Fig. 2a-2c vorgenommen, die Probanden standen aufrecht, die Messungen wurden an der rechten Körperhälfte vorgenommen.

Statistik:

Für jedes getestete Individuum erbringen die Lipometer-Messungen absolute Werte A_i ($i=1,13$) für die Dicke der Fettschichten. Um die Subjekte vergleichen zu können, werden relative Werte R_i errechnet, indem der Mittelwert D eines Subjektes geschätzt wird:

$$D = \frac{\sum A_i}{13}, i = 1,13$$

und danach wird jede individuelle absolute Messung auf diesen Mittelwert bezogen:

$$R_i = \frac{A_i}{D}, i = 1, 13.$$

5

Aus diesen relativen Werten für jedes getestete Subjekt wird ein charakteristisches Profil der subcutanen Fett-Verteilung generiert. Diese Profile werden als Histogramme dargestellt. Durch Kombination solcher individuellen Profile für ausgewählte Gruppen von Subjekten erhält man Durchschnittsprofile, die typische Subcutan-Fett-Muster für die jeweilige Probandengruppe sind und z.B. grafisch oder statistisch miteinander verglichen werden können.

10

Für den Vergleich von nicht diabetischen und diabetischen Frauen bzw. Männern wurde die Stufen-Discriminanten-Analyse eingesetzt. Die Fettschichtdicken an den untersuchten Körperstellen wurden als unabhängige Variable gewählt, der Diabetesstatus wurde als Gruppenvariable genommen. Mit dieser Art der Analyse wird eine Kombination von unabhängigen Variablen gesucht, welche eine maximale Diskriminierung zwischen den durch die Gruppenvariable definierten Gruppen erlaubt. Zur Beurteilung der Diskriminierungszuverlässigkeit der erhaltenen Diskriminanten-Modelle wurde die "Jackknife-Technik" ("Laß eins aus-Methode") eingesetzt.

15

Die statistischen Analysen wurden mit EXCEL 5.0 (Microsoft, Unterschleißheim, BRD) oder mittels BMDP-Softwarepaket (BMDP Statistical Software, Cork, Irland) vorgenommen.

20

Ergebnisse:

Profile der Subkutan-Fettschicht-Dicken von gesunden Vergleichsprobanden und Patienten mit Diabetes Typ I:

Wie Fig. 2 zeigt, liefern die Lipometer-Messungen ein Fettschichtdicken-Profil von spezifizierten Körperstellen für ein getestetes Individuum. Solche Profile werden jeweils für die Mitglieder einer homogenen Gruppe von Probanden kombiniert und es können typische Durchschnittsprofile für eine solche Gruppe erstellt und kombiniert werden. Die Fig. 3 zeigt Durchschnittsprofile für Frauen und Männer geordnet nach ihrem Erkrankungsstatus in bezug auf Diabetes mellitus Typ 1, Fig. 3a vergleicht, in Werten von absoluten Fett-Dicke-Messungen gesunde Frauen (Zig-Zag-Kurve) und Frauen mit klinisch festgestelltem Diabetes mellitus Typ I (Balken). Die gleichen Probanden werden in Fig. 3c verglichen, nur sind hier die mittleren Fettdicken jeder Körperstelle auf einen Einheitswert, bezogen auf die Gesunden-Vergleichsgruppe gesetzt; für die Diabetes-Patienten wurden diese Daten entsprechend transformiert, wodurch die Differenzen zwischen den beiden Gruppen besonders transparent werden.

25

Es ist ganz augenscheinlich, daß weibliche Diabetes-Patienten gezüglich ihrer Subkutan-Fettdicken-Verteilung sich besonders in der Brustregion von der Gesunden-Vergleichsgruppe von Frauen unterscheiden. Die Diabetes Patientinnen zeigen im Mittel einen um 70% höheren Wert an dieser Stelle.

35

In analoger Weise wurden Daten von männlichen gesunden und Diabetes-Probanden verglichen, wobei in Fig. 3b und 3d die Resultate gezeigt sind. Abgesehen von den beachtlichen Unterschieden zwischen den Profilen von weiblichen und männlichen Probanden sind auch bemerkenswerte Differenzen zwischen Diabetes-Patienten um etwa 30% verminderte Werte, im Vergleich zu gesunden Männern.

40

Multivarianten-Modelle für die Unterscheidung (Diskriminierung) zwischen gesunden und Diabetes-Subjekten:

Es wurden lineare Stufendiskriminanten-Analysen separat für beide Geschlechter vorgenommen, um die individuellen Profile der Subkutan-Fettschichtdicken zum Krankheitsstatus der getesteten Individuen in Beziehung zu setzen. Dabei zeigt sich folgendes: Für Frauen wurde von allen verfügbaren Körperstellen die Kombination von Position 1 (Nacken und 4 (Brust vorne) als jene mit den besten Diskriminanten-Funktionen ausgewählt. Bei Männern wurden 3 Körperstellen, nämlich 5 (Brust seitlich), 8 (Hüfte) und 11 (Oberschenkel hinten) als am besten als Verbund-Kenndaten für Gegenwart oder Abwesenheit von Diabetes mellitus Typ I geeignet gefunden.

50

Auf Basis eines sehr einfachen Diskriminanten-Modells konnte eine korrekte Klassifikation für 33 von 39 Frauen (84,6%) und für 32 von 38 Männern (84,2%) vorgenommen werden. 2 Frauen (und 2 Männer), die tatsächlich nicht erkrankt waren, wurden als Diabetes-Fälle eingestuft, für 4 Frauen (und 4 Männer) mit nachgewiesenem Diabetes war die Klassifikation fälschlicherweise negativ. Es ist hier anzumerken, daß die gleichen Klassifikationsresultate nach der Jackknife-Option erhalten wurden.

55

Es ist an dieser Stelle wichtig zu betonen, daß es sich immer noch um Tests an relativ kleinen Probandengruppen handelt und die Entwicklung sich in raschem Fluß befindet. Erwähnt muß auch werden, daß erste Versuchsreihen auch die hervorragende Brauchbarkeit der auf

Basis der neuen Diagnosmethode arbeitenden Fettschichtdicken-Meßanlage gemäß der Erfindung für eine eindeutige Diagnostizierung von coronaren Herzerkrankungen, Früherkennung von Gicht u.dgl. gezeigt haben. Die Ergebnisse bezüglich Diagnose von Diabetes II (Fig. 6) sind ordentlich abgesichert.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert:

5 Es zeigen die Fig. 1 eine Schemaskizze der erfindungsgemäßen Diagnose-Erstellungs-Anlage, die Fig. 2a bis 2d anhand von drei schematischen Frauenfiguren, die bei Diagnose von Dabetes mellitus Typ I bezüglich Fettschichtdicken günstigerweise zu untersuchenden Körperstellen, und allgemein ein Histogramm einer Fettschichtdicken-Untersuchung an einem weiblichen Probanden, die Fig. 3a und 3b Profile und Histogramme der an den einzeln bezeichneten Körperstellen gefundenen Fettschichtdicke-Werte
10 jeweils von gesunden (Zig-Zag-Kurve) und Diabetes I-Probanden (Histogramme) weiblichen und männlichen Geschlechts, die Fig. 3c und 3d auf den auf Einheitswerte (1,00) reduzierten Fettschichtdicke-Daten aus Fig. 5 und 6 beruhende Einheits-Fettprofil-Histogramme der Diabetes I-Patienten männlichen und weiblichen Geschlechts und die Fig. 5 und 6 Fettschichtdickenprofil zweier Gruppen von männlichen Probanden mit Diabetes mellitus Typ I und Typ II im Vergleich.

15 Die Fig. 1 zeigt das Schema einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Diagnose-Einrichtung 100 mit Fettschichtdicken-Meßgerät 200, z. B. ein Lipometer, gemäß EP 516.251, welches mit einem Diagnosegerät 300 signalübertragungsverbunden ist.

Das Diagnosegerät 300 selbst übernimmt die vom Untersuchungsgerät 200 angelieferten aktuellen Signale bzw. Signalfolgen und speichert sie der Reihenfolge der untersuchten Körperstellen gemäß in einer
20 ersten Aktual-Signalspeicherheit 310, von wo sie, gegebenenfalls laufend oder auf Abruf, in eine Aktual-Signal-Ver- und -Bearbeitungseinheit 320 geliefert werden, in welcher sie in Fettschichtdicke-Rohdaten bzw. -Kenndaten umgewandelt werden und dann in der an die Einheit 320 folgend angeschlossenen Kenndaten-Speichereinheit 330 abgelegt werden.

In gleicher Hierarchie-Ebene befinden sich die - in der Fig. 1 darunter angeordneten - Vergleichs-Speichereinheiten 340 bis 352, nämlich eine erste 340, für die Speicherung von Subkutan-Fettschichtdicken-Kenndaten von einer Gruppe von gesunden Probanden, eine zweite, z. B. mit Fettschichtdicken-Kenndaten, die von einer Vergleichsgruppe mit an Diabetes mellitus Typ I leidenden Probanden stammen, beaufschlagte Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheit 350, eine weitere (dritte) mit den Kenndaten von an
25 einer an deren Stoffwechselkrankheit, z. B. an Diabetes II, leidenden Personen belegte Speichereinheit 351, noch eine für eine weitere Stoffwechsel-Erkrankung vorgesehene Kranken-Vergleichs-Kenndaten-Speichereinheit 352 usw.

Die Aktual-Kenndaten-Speichereinheit 330 ist unter Zwischenschaltung einer Daten-Kompatibilisierungs-Subeinheit 361, weiters die Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit 340 und schließlich die Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheit 350, 351, 352 sind an die Komparator-Subeinheit 362 der Diagnose-Einheit
35 360 angeschlossen und beliefern dieselbe mit körpertopografisch definierten Aktual-Kenndaten des jeweils untersuchten Probanden, mit Gesunden-Kenndaten und mit - gegebenenfalls mehreren Krankheiten zugeordneten - Kranken-Kenndaten. Dort werden diese Daten gemäß einem oder einer Mehrzahl von aufgeprägten Rechen- und/oder Statistik-Algorithmen miteinander vergleichen, verknüpft und/oder in Relation zueinander gesetzt und als Diagnose-Resultat-Rohdaten einer mit einem entsprechenden Ausgabemodul, z. B. für
40 Visualisierung, phonetische Ausgabe usw. ausgestatteten Diagnose-Ausgabereinheit zugeführt und schließlich in eine übliche für den Arzt und eine Dokumentation brauchbare Ausgabeform, wie Protokoll, Bildschirmaufzeichnung, phonetische Wiedergabe und/oder Patienten-Dokumentation zugeführt.

Es soll ergänzend erwähnt werden, daß es gemäß **Anspruch 13** praktisch ist, wenn eine jeweils gewünschte Art der Ausgabereinheit 363 am Untersuchungsgerät 200 selbst angeordnet ist.

45 Dies gilt insbesondere für den Fall, daß der Diagnose-Erstellungs-Computer 300 vom Untersuchungsgerät 200 disloziert angeordnet ist, wobei dann z. B. eine Ausgabe-Funkverbindung zwischen Computer und Untersuchungsgerät vorgesehen ist.

Aus den Diagrammen sind die für Diabetes I statistisch besonders signifikanten Körperstellen-Nummern 1 und 4 für Frauen und 5, 8 und 11 für Männer ersichtlich.

50 Zur Erläuterung der Fig. 2a bis 2d wird zuerst die Koinzidenz der in den Figuren 2a bis 2c angegebenen Meßpunkt-Nummern und den dort gezeigten, spezifisch herangezogenen Körperstellen angegeben, wobei die genannten Meßstellen für weibliches Geschlecht charakteristisch sind:

Tabelle

Meß-Stellen-Nr.	Meßstellen
1	Nacken
2	Triceps
3	Rücken oben
4	Brust vorne
5	Brust seitlich
6	Bauch oben
7	Bauch unten
8	Hüfte
9	Oberschenkel vorne
10	Oberschenkel seitlich
11	Oberschenkel hinten
12	Oberschenkel innen
13	Wade

Aus Fig. 2d ist als Beispiel ein Histogramm der an den genannten Körperstellen an einer Probandin, welche an Diabetes Typ I erkrankt war, festgestellten Dicken ihre Subkutan-Fettschicht ersichtlich.

Es zeigt sich ein, wie man jetzt weiß, Diabetes-I-spezifisches Profil des Histogramms.

Die Diagramme 3a und 3c zeigen jeweils in realen Schichtdicken und in auf einen Wert 1 standardisierten Schichtdicken jeweils als Meßpunkte-Verbindungskurve das Muster einer Fettdicken-Verteilung einer Gruppe von gesunden Frauen und als Histogramm das Profil der Verteilung der durchschnittlichen Fettschichtdicke von an Diabetes I erkrankten Frauen.

Die Diagramme 3b und 3d zeigen in gleicher Weise die analog erhobenen bzw. standardisierten Muster von Gruppen von gesunden und ebenfalls an Diabetes I erkrankten Männern (Durchschnittsalter 36 Jahre). Die Körpermeßstellen-Nummern der männlichen Probanden sind analog zu den für Frauen oben in Fig. 2a bis 2c angegeben.

Die Fig. 4a und 4b zeigen die bei den Durchschnitts-Subkutan-Fettschichtdicken-Muster, welche für gesunde Männer (Gruppe von 18) und an Diabetes I erkrankten Männern (Gruppe von 13) erhoben wurden und deren eklatanten Unterschiede in sehr anschaulicher Weise.

Die Fig. 5 und 6 zeigen, daß die neue Diagnose-Einrichtung auch eine eindeutige Krankheitserkennung durch Vergleich der Muster zweier von an Diabetes I und an Diabetes II erkrankter Gruppen von Frauen erhobenen Fettschichtdicken-Profilen bzw. -Mustern mit ihren krankheitsspezifischen Verläufen keinerlei Problem darstellt, da auch hierbei signifikante Unterschiede der "Krankheitsmuster" bestehen.

Patentansprüche

- Einrichtung (100) für eine Diagnose des Gesundheitszustands von Human-Individuen, insbesondere zur Erkennung von pathologischen Veränderungen oder Erkrankungen und/oder zur Klassifikation von metabolischen Störungen, mit mindestens einem Gerät (200) zur Erhebung, Ermittlung und/oder Messung von körperspezifischen Kenndaten und mindestens einem Gerät (300) zu deren Aufnahme, Speicherung, Ver- und Bearbeitung sowie Erstellung von Diagnosen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Diagnose-Einrichtung (100) für eine Erkennung bzw. Früherkennung von chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen, wie insbesondere Atherosklerose, coronare Herzerkrankungen, Gicht und/oder Erkrankungen des Diabetes-Formenkreises, vorzugsweise von Diabetes I und II, als Gerät zur Erfassung von körperspezifischen Kenndaten mindestens ein körpertopografisch definiert positionierbares Gerät (200) zur Ermittlung der Dicke der subkutanen Fettschicht eines jeweils untersuchten Probanden, vorzugsweise Lipometer, umfaßt, welches mit einem Diagnose-Erstellungsgerät (300) signalübertragungs-verbunden bzw. -verknüpft ist,

- welches Diagnose-Erstellungsgerät (300) seinerseits
mindestens eine Aktual-Signal-Speichereinheit (310) für Aufnahme, Sammlung, Speicherung und Weitergabe von jeweils vom Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgerät (Lipometer) (200) an jeweils diagnose-erwartungs-spezifisch ausgewählten Körperstellen des Probanden abgegebenen, aktuellen Fett-Schichtdicken-Kenndaten entsprechenden Signalen bzw. Signalfolgen
5 mindestens eine mit der Aktual-Signal-Speichereinheit (310) verbundene Aktual-Signal-Verarbeitungseinheit (320) zur Ver- und Bearbeitung der genannten Aktual-Signale bzw. -Signalfolgen bzw. daraus derivierter Rohdaten zu aktuellen Fett-Schichtdicken-Kenndaten mit Aktual-Kenndaten-Speichereinheit (330) zu deren Speicherung,
10 mindestens eine mit - von einer ersten Gruppe von ausgewählten Probanden ohne gesundheitliche Schäden bzw. von an chronischen, insbesondere zumindest an einer der oben im einzelnen genannten, Stoffwechsel-Erkrankungen nicht leidenden Probanden - jeweils an körpertopografisch genau definierten und - zumindest analog - übereinstimmenden Stellen gewonnenen Roh- bzw. Kenndaten bezüglich Subkutan-Fettschichtdicke belegbare bzw. beaufschlagbare Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit
15 (340) und/oder
mindestens eine von einer zweiten Gruppe und/oder weiteren Gruppen von jeweils an einer der bei den einzelnen aktuell untersuchten Probanden vermuteten, chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen leidenden Vergleichs-Probanden jeweils an körpertopografisch genau definierten und - zumindest analog - übereinstimmenden Stellen gewonnenen Roh- bzw. Kenndaten bezüglich Subkutan-Fettschichtdicke belegbare bzw. beaufschlagbare Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheit (350,351,352...) und weiters
20 mindestens eine mit der Aktual-Signal-Verarbeitungseinheit (320) bzw. dem Aktual-Kenndaten-Speicher (330), weiters mit der Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit (340) und mit mindestens einer der Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheiten (350,351,352....) verbundene Diagnoseeinheit
25 (360) aufweist,
welche Diagnoseeinheit (360)
mit mindestens einer Subeinheit (361) für eine Standardisierung der jeweils am Probanden aktuell erhobenen, aus der Aktual-Daten-Speichereinheit (330) anlieferbaren Kenndaten und/oder eine Kompatibilisierung derselben mit von den Vergleichsdaten-Speichereinheiten (340,350,351...) anlieferbaren,
30 bevorzugt schon standardisierten, Gesunden- und Kranken-Vergleichs-Kenndaten gemäß jeweils individuums-spezifischen, medizinischen und/oder anderen diagnose-relevanten Kriterien, wie insbesondere Geschlecht, Altersstufe, Körperbautyp, sonstige Erkrankungen des jeweils untersuchten Probanden u.dgl.,
mit einer mit mindestens einem jeweils vorgesehenen Vergleichs- und Wertungs-Algorithmus
35 ausgestatteten Komparations-Subeinheit (362) für einen gemäß jeweils gewünschten Kriterien wertenden Vergleich der standardisierten bzw. kompatibilisierten Aktual-Kenndaten mit den Gesunden- und Kranken-Vergleichs-Kenndaten,
mit einer mit der letztgenannten Subeinheit (362) verbundenen, mit einem Diagnose-Aussage-Modul (364) ausgestatteten Diagnose-Ausgabereinheit (363), wie insbesondere Drucker, Bildschirm
40 und/oder phonetischer Wiedergabe-Einheit,
und mindestens einer Probanden-Diagnosen-Speichereinheit (365) gebildet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Speichereinheiten (330, 340, 350, 351, 352) in jeweils eigene nach Kriterien, wie insbesondere Geschlecht, Körpergröße und -gewicht,
45 Altersgruppe, andere Krankheiten und dgl. getrennte Speicherbereiche oder Speicher-Subeinheiten geteilt sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine am Fettschichtdicken-Meßgerät (200) selbst angeordnete Einheit zur Eingabe von für einen aktuell untersuchten Probanden charakterisierenden Kriterien, wie Alter, Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht und dgl. aufweist.
50
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den einzelnen Vergleichsdaten-Speichereinheiten (340,350,351,352) jeweils, gegebenenfalls gewichtete, Mittelwerte der an erkrankungs-erkennungs-spezifischen Körperstellen von an Gruppen von gesunden und an
55 jeweiligen Stoffwechselerkrankungen leidenden Probanden erhobenen bzw. gewonnenen Subkutan-Fettschichtdicken-Kenndaten gespeichert oder in dieselben einlesbar sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aktual-Signal-Verarbeitungseinheit (310) bzw. deren Aktual-Signal-Speichereinheit (320) oder der von denselben mit Subkutan-Fettschichtdicke-Daten versorgbaren Aktual-Kenndaten-Speichereinheit (330) eine Einheit (321) zur Generierung eines Fett-Schichtdicken-Profiles bzw. -Musters auf Basis der von einer jeweils für eine vermutete Erkrankung vorgegebenen Reihenfolge von den einzelnen erkrankungsspezifisch körpertopografisch definierten Meßstellen vom Fett-Schichtdicken-Meßgerät (200) gelieferten Signale bzw. Signalfolgen bzw. von daraus derivierten Fett-Schichtdicke-Kenndaten zugeordnet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, daß in den Vergleichsdaten-Speichereinheiten (340,350,351) jeweils in analoger Weise zu Anspruch 5 gewonnene Fett-Schichtdicken-Profile bzw. -Muster von gesunden und/oder von jeweils an einer der obengenannten, chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen leidenden Probanden bzw. von jeweils Gruppen solcher Probanden abgelegt sind.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komparations-Subeinheit (362) mit einem aufgrund einer Körper-Kenndaten-Statistik erstellten Algorithmus zum multivariaten Vergleich von Aktual-, Gesunden- und/oder Kranken-Fett-Schichtdicken-Kenndaten-Profilen bzw. -Mustern miteinander und/oder zur Gewinnung von Klassifikationsfunktionen durch Linear-Determinantenanalyse ausgestattet ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komparations-Subeinheit (362), mit einem mit der Aktual-Kenndaten-Speichereinheit (330) und zumindest der Gesunden(340)- und/oder einer der Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheiten (350,351,352...) datenübertragungs-verbundenen Fettschichtdicken-Profil-Differenzbildungs-Algorithmus ausgestattet ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit der Aktual-Kenndaten-Speichereinheit (330) und zumindest der Gesunden(340)- und/oder zumindest einer der Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheiten (350,351,352...) datenübertragungs-verbundenen Komparations-Subeinheit (362) mit einem Fettschichtdicken-Profil-Quotientenbildungs-Algorithmus ausgestattet ist.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Falle des Einsatzes nur eines bestimmten Typs von Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgeräten (200 mit hoher Meß-Reproduktivität unter Weglassung oder Umgehung der Aktual-Signalver- und -bearbeitungseinheit (320) die Aktual-Signal-Speicherheit (330) direkt mit der Diagnose-Einheit (362) bzw. deren vorgeschalteter Standardisierungs-Subeinheit (361) signalübertragungsverbunden ist, wobei die Gesunden-Vergleichsdaten-Speichereinheit (340) als Gesunden-Vergleichssignal-Speichereinheit mit von einer Gruppe von gesunden Probanden stammenden Signalen eines gleichen Fett-Schichtdicken-Meßgerätes (200) und die Kranken-Vergleichsdaten-Speichereinheit (350, 351, 352) als Kranken-Vergleichssignal-Speichereinheit mit jeweils von einer an einer der in Rede stehenden chronischen Stoffwechsel-Erkrankungen leidenden Gruppe von erkrankten Probanden stammenden Signalen eines ebenfalls gleichartigen Fett-Schichtdicken-Meßgerätes beaufschlagt bzw. belegt sind.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß außer der dort genannten Aktual-Signal-Speichereinheit auch die Gesunden-Vergleichssignal-Speichereinheit und die Kranken-Vergleichssignal-Speichereinheiten unter Zwischenschaltung je einer individuellen oder einer gemeinsamen Standardisierungs-Subeinheit (361) an die Komparations-Subeinheit (362) angeschlossen ist.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgerät (200) mit der Diagnose-Einheit (300) über eine immaterielle Signal- bzw. Daten-Übertragungsstrecke verbunden ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgerät (200) selbst zumindest die Diagnose-Ausgabeeinheit (363) angeordnet ist.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Subkutan-Fettschichtdicken-Meßgerät (200) und die Diagnose-Einheit (300), vorzugsweise mit gemeinsamem Gehäuse oder dgl., zu einem einheitlichen Diagnose-Kompaktgerät zusammengefaßt ist.

AT 403 243 B

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Diagnose-Einheit (300) mit einem Computer bzw. Personalcomputer gebildet ist.

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

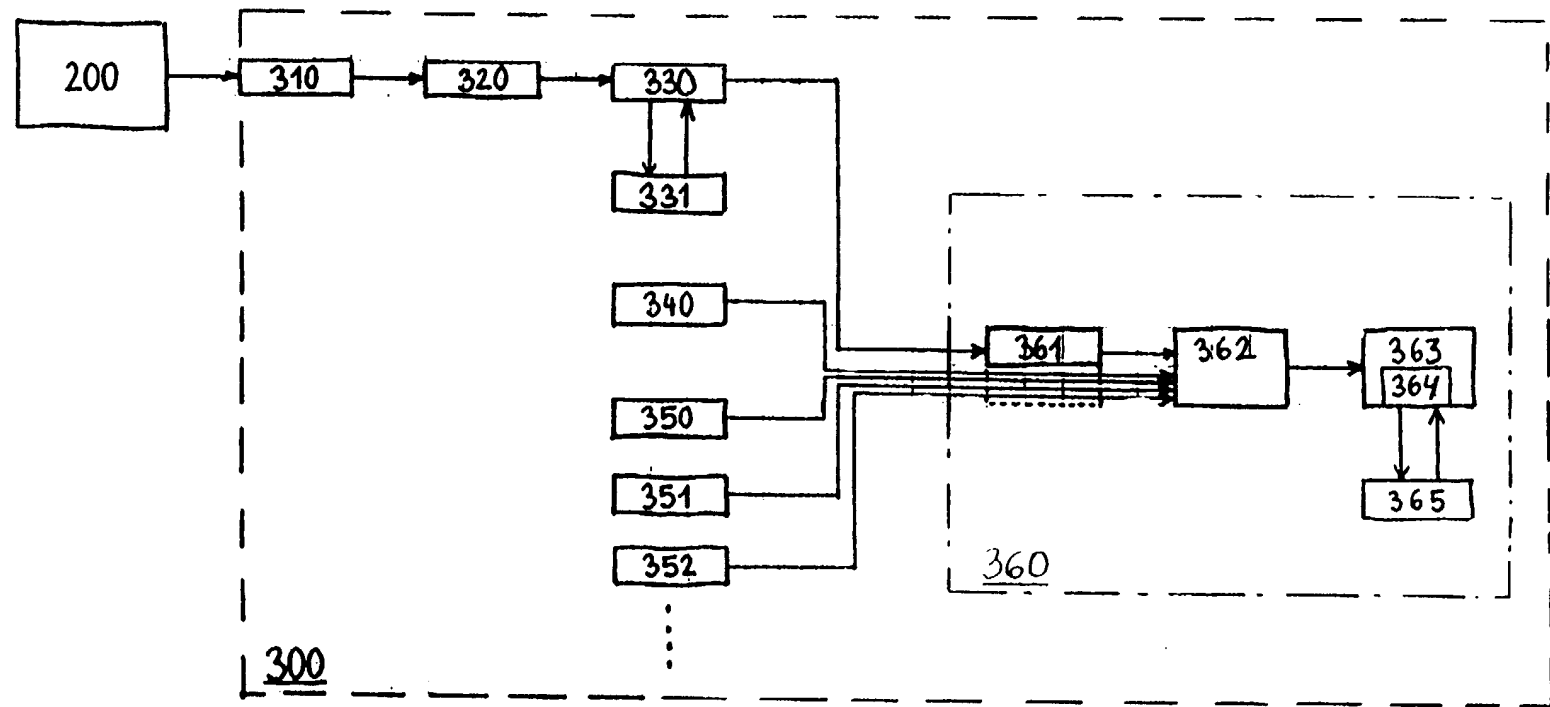
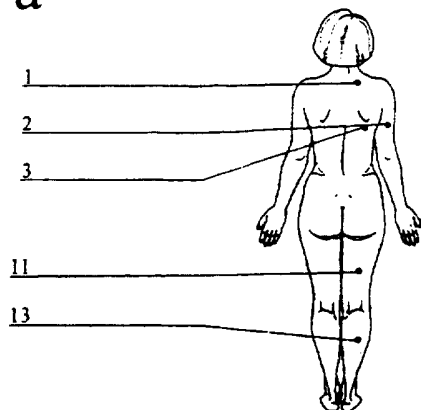
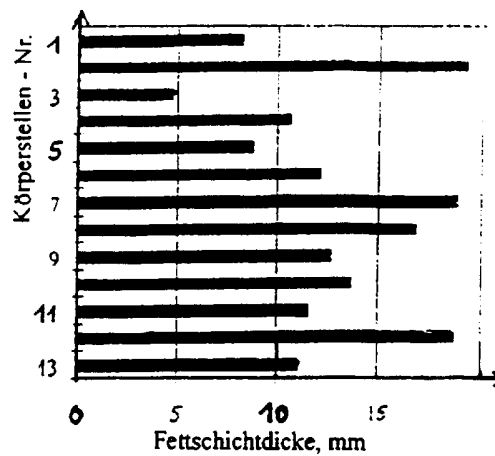


Fig.1

a



d



b

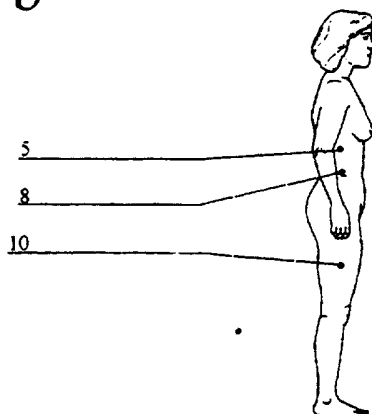
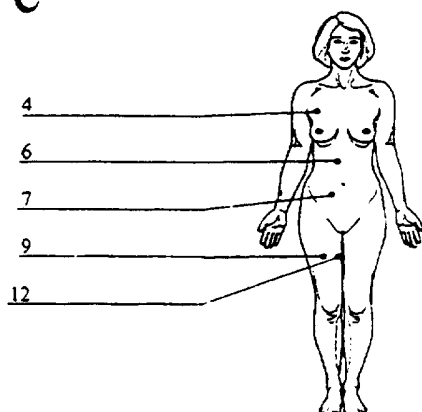


Fig. 2

c



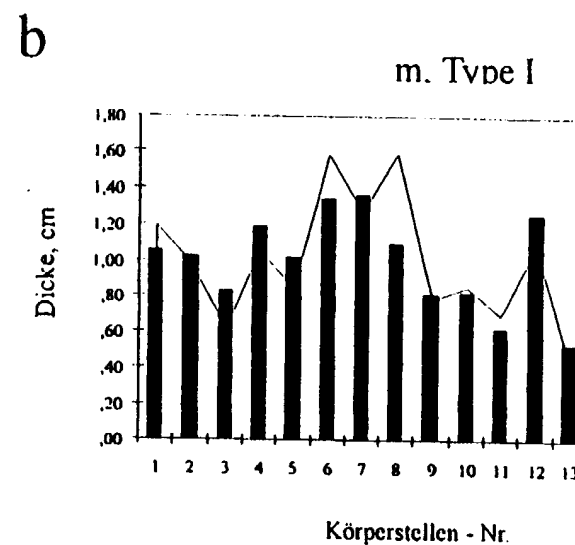
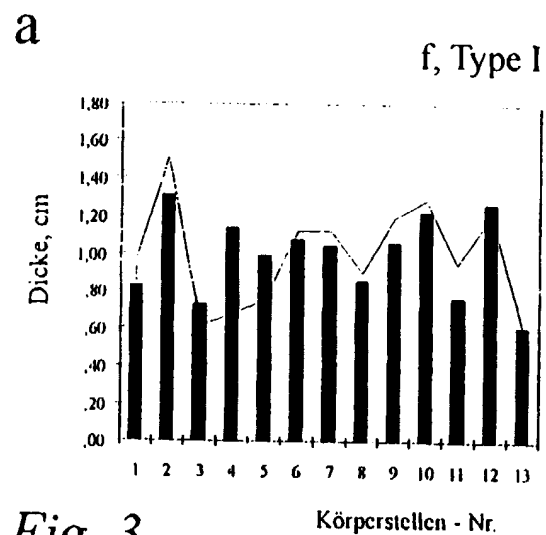
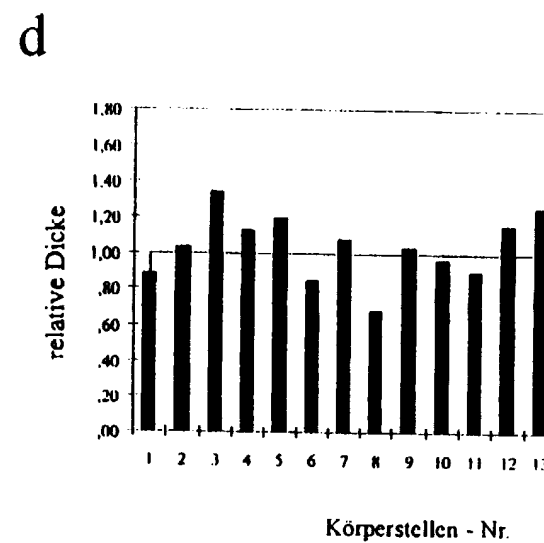
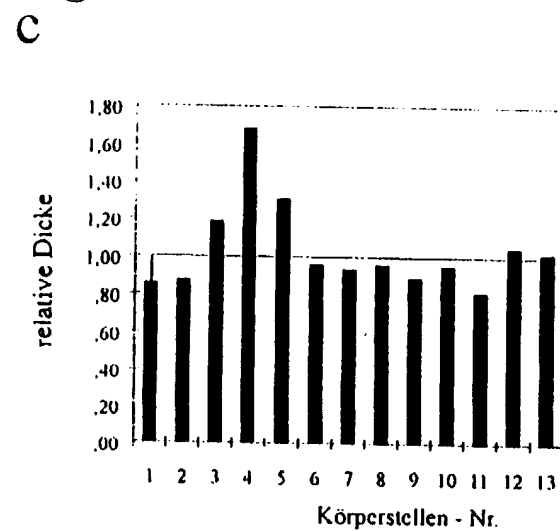
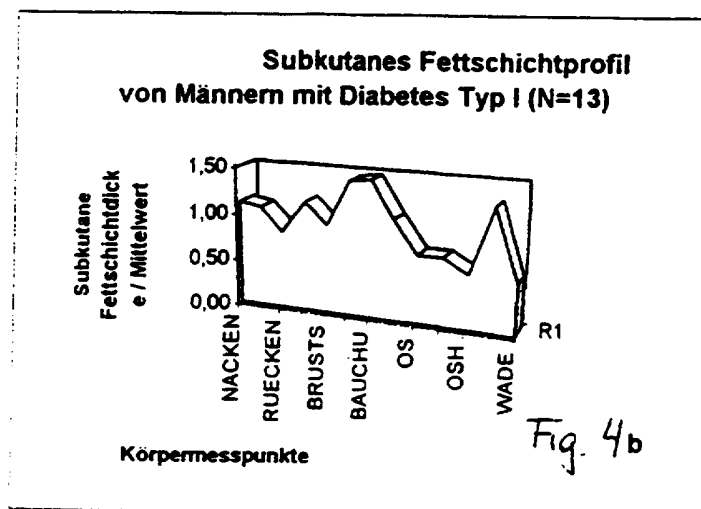
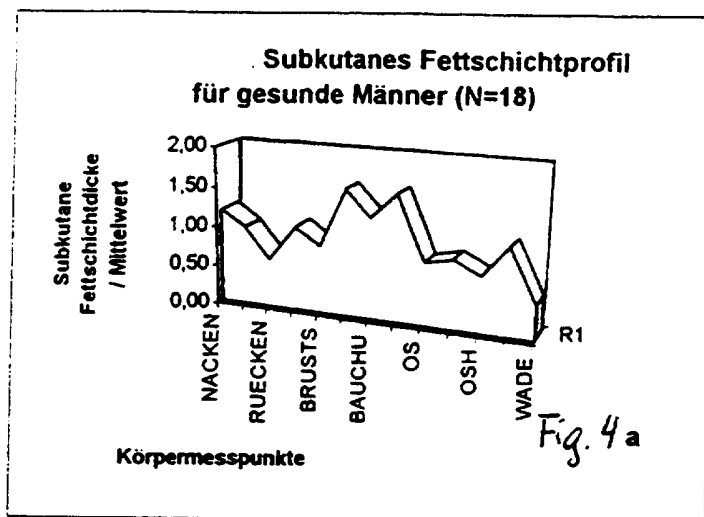
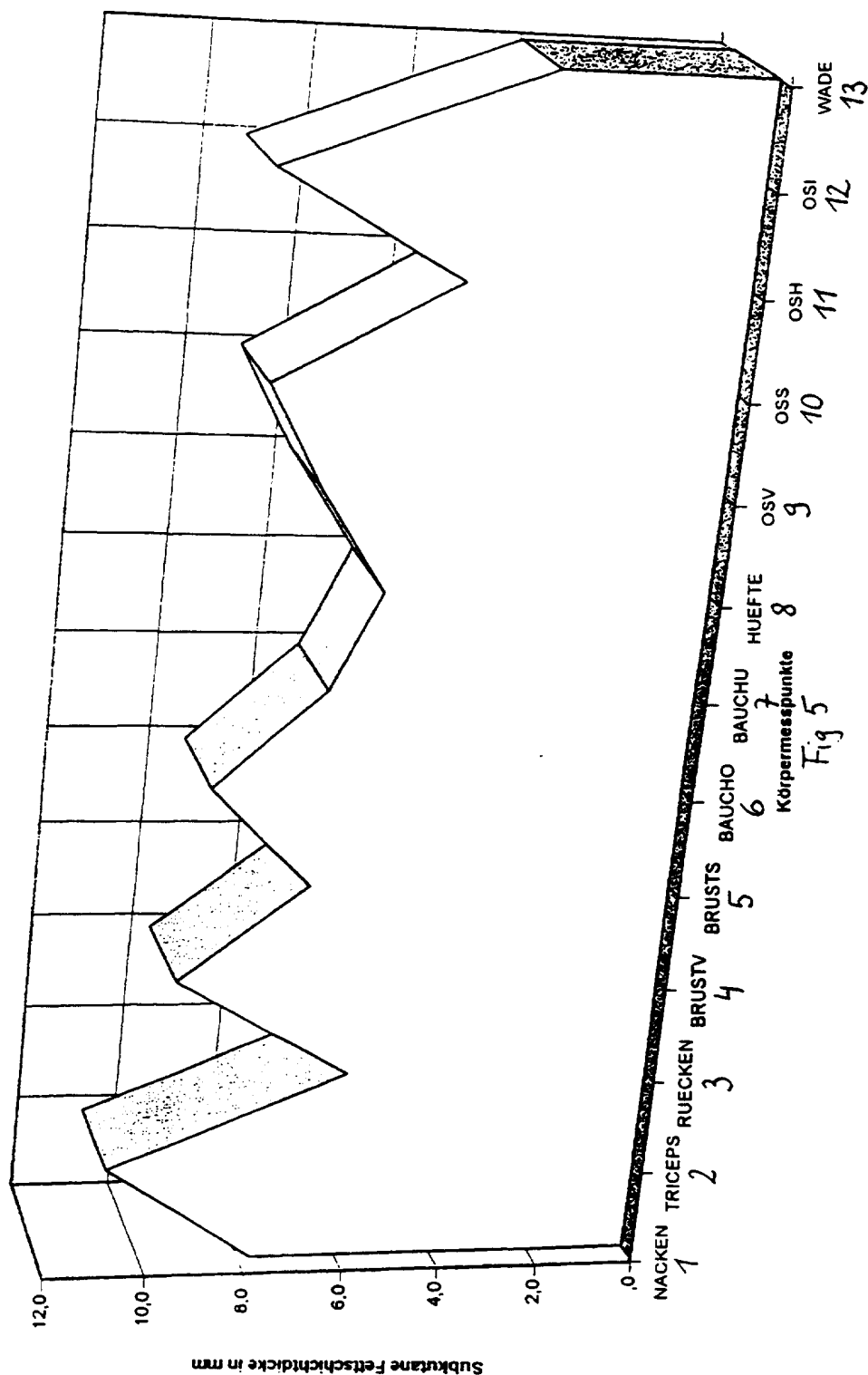


Fig. 3





Subkutanes Fettschichtprofil für Frauen mit Diabetes Typ I



Subkutanes Fettschichtprofil für Frauen mit Diabetes Typ II

