

(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
11. Januar 2007 (11.01.2007)

PCT

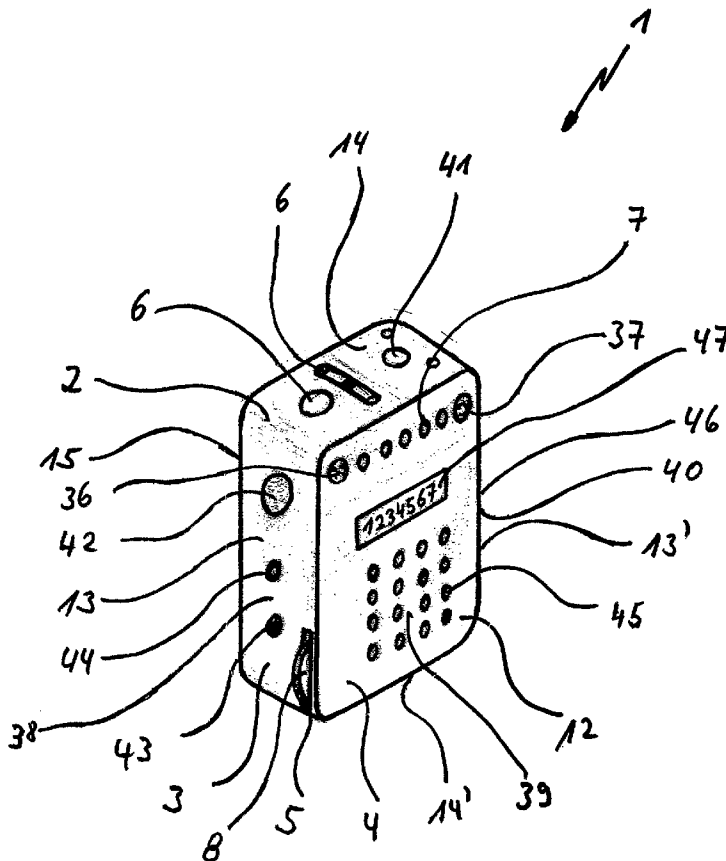
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/003154 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 33/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/001035
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juni 2006 (17.06.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 030 904.6 1. Juli 2005 (01.07.2005) DE
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: **SECHTING, Heinz** [DE/DE]; Robert-Brack-siek-Strasse 19, 33729 Bielefeld (DE). **GÜNAYDIN, Turhan** [TR/DE]; Berliner Strasse 74b, 33647 Bielefeld (DE).
- (74) Anwalt: **OPITZ, Rudolf**; Eversgerdweg 114, 33332 Gütersloh (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, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE QUALITY OF PLANT PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FESTSTELLUNG DER QUALITÄT VON PFLANZLICHEN PRODUKTEN



(57) Abstract: The invention relates to the field of plant products, especially food such as fruit and vegetables and the analysis of substances thereof or the condition of said substances by measuring the physical properties of the substances with the aid of a method and a self-contained device which is suitable for general use. Said device is embodied as a measuring apparatus for assessing the quality of plant products, for which the degree of ripeness of plant products is used. The degree of ripeness can be determined by electrically measuring non-electrical quantities and can be displayed via adequate representing means. Additional functions in the measuring apparatus, such as voice recording, a barcode reader, information on offers, and a pocket calculator, facilitate shopping.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Gebiet der pflanzlichen Produkte, insbesondere Nahrungsmittel wie Obst - und Gemüsefrüchte und deren Untersuchung von Stoffen, bzw. den Zustand von Stoffen, durch Messen der physikalischen Eigenschaften der Stoffe mittels eines Verfahrens und einer Vorrichtung, die netzunabhängig und zum allgemeinen Gebrauch geeignet ist. Bei der Vorrichtung handelt es sich um ein Messgerät zur Qualitätseinschätzung pflanzlicher

Produkte.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/003154 A2



LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

Veröffentlicht:

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

(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,

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.

Titel **Verfahren und Vorrichtung zur Feststellung der Qualität von pflanzlichen Produkten**

Hintergrund der Erfindung

5

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Gebiet der pflanzlichen Produkte, insbesondere Nahrungsmittel wie Obst - und Gemüsefrüchte und deren Untersuchung von
10 Stoffen, bzw. den Zustand von Stoffen, durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften mittels einer Vorrichtung zum allgemeinen Gebrauch, deren Konstruktion und Ausführung mit denen ähnlicher industrieller Geräte vergleichbar ist. Bei der Vorrichtung handelt es sich um ein Messgerät zur Qualitätseinschätzung von pflanzlichen Produkten. Die Hauptursache für Qualitätseinbußen bis hin zum Verderb, von pflanzlichen Produkten, sind
15 entweder chemische Veränderungen oder mikrobiologische Vorgänge.

Hintergrund im Stand der Technik

Messgeräte zur Qualitätseinschätzung von Nahrungsmitteln gibt es, wie aus dem Stand der Technik bekannt, in verschiedenen Bauausführungen. Die Qualitätseinschätzung erfolgt idR
0 durch das Gewicht, die Farbe, die Form und den Reifegrad. Zur Bestimmung des Reifegrades sind aus dem Stand der Technik verschiedene Messverfahren bekannt. Beispielsweise aus der DE 33 26 245 C2 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, wobei die Erfindung das Sortieren von Früchten und eine Qualitätsbeurteilung der Früchte beschreibt. Das Sortieren erfolgt über bekannte Sortiervorrichtungen, wobei die untersuchten Gegenstände der
5 pflanzlichen Produkte in einem Rang, entsprechend einer Klassifizierung nach Gewicht und nach den äußeren Dimensionen, erfolgt. Die Klassifizierung der Qualität der Früchte erfolgt über Messgeräte, die Bestandteil der Sortiervorrichtung sind.

Der Qualitätsgrad der Früchte wird über deren Farbe, d.h. der unterschiedlichen Farbgrade, mit Hilfe einer Fernsehkamera erfasst. Der Zuckergehalt, der Säuregrad und der Reifegrad können über einen IQ- Analysator bestimmt werden, wobei der Reifegrad durch Messung des in der Frucht enthaltenen Chlorophylls und durch Messung der Differenz der optischen Dichte
5 bestimmt werden.

Der Nachteil dieses Verfahrens zur Bestimmung des Reifegrades besteht einerseits darin, dass die Messverfahren, bzw. die Messgeräte sehr aufwendig und teuer sind und nur von qualifiziertem Personal bedient und stationär eingesetzt werden können und andererseits eine Beschädigung der Früchte durch das Messverfahren erfolgt.

10 Aus dem Stand der Technik sind ebenfalls der Penetrometertest und das dazugehörige Messgerät bekannt. Das Messgerät misst das Eindringen der Spitze eines harten Gummikegels in die Probe. Der Gummikegel wiegt 12 Gramm, besitzt eine Höhe von 3,81 cm und an seiner Basis einen Durchmesser von 3,81 cm. Der umgekehrte Kegel wird von einer freistehenden Stange unterstützt, die 48 Gramm wiegt. Der Nachteil dieses Gerätes beruht darauf, dass es nur
15 für tief gefrorene Ware einsetzbar ist.

Im Rahmen der Qualitätskontrolle bei Frischobst ist ein weiteres Handpenetrometer bekannt, welches einen Eindringkörper besitzt, um den Reifegrad von Früchten zu ermitteln. Für den Eindringkörper wird ein $7/16''$ (1 Quadratzentimeter) bzw. für weiche Früchte $5/16''$ (0,5 Quadratzentimeter) Stempel verwendet. Bei der Messung erfolgt eine Beschädigung der Frucht
20 und es handelt sich um ein mechanisches Messverfahren.

Die DE 102 14 780 A1 und die DE 102 14 781 A1 offenbaren ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der qualitativen und quantitativen Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse. Dabei kann in einer Ausführungsform eine ebene Fläche eines ATR- Körpers einer Messeinheit auf das Obst oder Gemüse aufgelegt oder das Fruchtfleisch in den Messkörper
25 eingepresst werden. Auf diese Weise kann auch der Reifegrad der Früchte bestimmt werden. Bei diesem Verfahren und Vorrichtung handelt es sich um eine Infrarotmessung. Auch hier besteht der Nachteil darin, dass der ATR- Messkörper mit dem Fruchtfleisch in direkten Kontakt gebracht werden muss oder sogar in diesen eintaucht. Der weitere Nachteil besteht darin, dass es sich um ein Labormessgerät handelt, welches teuer ist und nur von qualifiziertem Personal
30 bedient und stationär eingesetzt werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die vorgenannten Nachteile der bekannten Methoden und Anordnungen vermeidet und eine technische Lösung anzugeben, die es ermöglicht, eine kostengünstigere, mit einfacher Funktionsgeometrie und vielseitig verwendbare Messvorrichtung und Verfahren zu entwickeln, wobei die Vorrichtung einfach zu handhaben ist, sich darüber hinaus durch äußerste Robustheit auch im Dauerbetrieb, z.B. unter Produktionsbedingungen bei der Ernte, der Verladung, bei dem Abpacken der Früchte in das Verpackungsgut oder beim Abverkauf an den Endverbraucher eignet, und somit leicht an jedem Ort zur zerstörungsfreien Messung eingesetzt werden kann und sich durch Präzision bei der qualitativen / quantitativen Bestimmung des Qualitätszustandes der Früchte auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachstehenden Unteransprüchen und den nachfolgenden Beschreibungen.

15 Beschreibung der Erfindung

Um eine mit diesen Merkmalen der vorliegenden Erfindung ausgestattetes Verfahren und Vorrichtung zur Feststellung des Befindens von pflanzlichen Produkten, insbesondere Nahrungsmittel, wie Obst- und Gemüsefrüchte, zu schaffen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, einerseits ein einfaches physikalisches Messverfahren einzusetzen, welches zum Erfassen, Auswerten und Anzeigen des Zustandes des Stoffes mit Hilfe der physikalischen Eigenschaften der pflanzlichen Produkte geeignet ist, und andererseits eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu entwickeln, welche in Abmessung und Komfort denen tragbarer Mobilphone entspricht und in der Bedienung zum allgemeinen Gebrauch ohne besondere Kenntnisse geeignet ist und ohne Netzversorgung auskommt, sowie die Prüfung des Zustandes des Stoffes durch ein zerstörungsfreies Messen ermöglicht.

Das zerstörungsfreie Verfahren kann ein physikalische Messverfahren sein, wobei das physikalische Messverfahren aus einem elektromechanischen Verfahren und/oder aus einem kapazitiven Verfahren gebildet sein kann.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit, ein zerstörungsfreies Messverfahren und eine Vorrichtung zur Feststellung des Befindens, bzw. zur Feststellung der Güte von pflanzlichen

Produkten und deren einzelnen Bestandteilen. D.h. die biologischen Stoffe der pflanzlichen Produkte können aufgrund ihrer veränderlichen physikalischen Eigenschaften untersucht werden. Ein Verfahren beruht auf der Beurteilung der pflanzlichen Produkte durch elektrisches Messen nicht elektrischer Größen und ein anderes Verfahren auf das Messen elektrischer Größen. Eine Eigenschaft zur Beurteilung der pflanzlichen Produkte ist der Zustand der Bestandteile des Stoffes. Der Zustand der Bestandteile des Stoffes ist ein Maßstab für die Qualität der pflanzlichen Produkte. Die Qualität der pflanzlichen Produkte kann in Reifegraden dargestellt werden. Das Spektrum der Reifegrade erstreckt sich, beginnend von "unreif" ...bis..."überreif", wobei „unreif“ den Rohzustand der pflanzlichen Produkte darstellt. Die Anzahl der Reifegradstufen zwischen dem Reifegrad "unreif" und "überreif" kann nach Anforderung der Industrie oder der Verbraucher festgelegt werden. Beispielsweise können die Reifegrade durch andere Bezeichnungen, wie "hartes" Fruchtfleisch ...bis..."weiches" Fruchtfleisch oder Reifegrad "0" ...bis..."10" dargestellt werden. Vorteilhafterweise werden vier bis fünf Reifegrade zur Beurteilung des Zustandes der biologischen Stoffe der pflanzlichen Produkte festgelegt. Die Ermittlung des Reifegrades erfolgt durch die physikalische Untersuchung des biologischen Stoffes in den pflanzlichen Produkten. Der zu untersuchende Stoff besteht überwiegend aus Fruchtfleisch mit einer mehr oder weniger harten Schale, die das Fruchtfleisch vor dem Austrocknen schützt, wobei das Fruchtfleisch pflanzliche Zellen enthält. Die Schale und das Fruchtfleisch bilden gemeinsam den Körper der Frucht. Die pflanzlichen Zellen sind Träger, bzw. Speicher einer wässrigen Lösung. Die wässrige Lösung in der Zelle übt auf die Zellenwand einen hydrostatischen Druck aus, wodurch die Zellwand sich über die Zeit verändert.

Bei "unreifen" pflanzlichen Produkten hat die pflanzliche Zelle einen bestimmten Zustand, der sich mit der Reifezeit der Frucht verändert. D.h., der Zustand der pflanzlichen Zelle stellt somit einen bestimmten Reifegrad der Frucht, bzw. des Fruchtfleisches dar, der letztendlich ein Kriterium für die Qualität des pflanzlichen Produktes ist.

Die pflanzlichen Produkte bilden mit ihrer Außenhaut (Schale) einen geschlossenen Körper. Der Körper verhält sich, ähnlich wie bei anderen Hohlkörpern, als Resonanzkörper, dessen Aufgabe die Verstärkung von Wellen ist. Ein pflanzlicher Resonanzkörper enthält viele Resonatoren. Ein Resonator ist ein schwingfähiges System (siehe nachstehend 1), dessen Stoff auf bestimmte Frequenzen (Eigenfrequenz) (siehe nachstehend 2), bei Anregung mit dieser Frequenz ausschwingt. Bei den pflanzlichen Produkten handelt es sich um hydromechanische Resonatoren, in denen sich eine abgrenzende Flüssigkeitsmasse durch Reflexion an ihren

Berandungen in Form einer stehenden Welle bewegt. Die Berandung der Flüssigkeitsmasse (wässrige Lösung der pflanzliche Zelle) ergibt sich aus der Zellwand bzw. Zellmembran der pflanzliche Zelle.

Zu 1) schwingungsfähiges System

5 Im Falle der Erregung der Oberfläche des pflanzlichen Produktes führt der Stoff des pflanzlichen Produktes idR. zwei Schwingungen aus,

a) die freien Schwingungen, wobei die freien Schwingungen ein schwingfähiger Körper ausführt, der nach seiner Auslenkung sich selbst überlassen, oszillierend in den Gleichgewichtszustand zurückkehrt und die freie Schwingung mit der Eigenfrequenz, deren Größe von den Erregungsbedingungen abhängt, durch die stets vorhandene
10 Dämpfung während der Einschwingzeit abklingen lässt,

b) die erzwungene Schwingung, wobei die erzwungene Schwingung im engeren Sinn durch die Erregerfrequenz (en), deren Amplitude (n) konstant ist (sind) und durch die Stärke der Erregung, das Verhältnis zwischen der Erregerfrequenz (oder einer der
15 Erregerfrequenzen) und der Eigenfrequenz (oder einer der Eigenfrequenzen), sowie die Dämpfung des Schwingungssystems bestimmt wird.

Zu 2) Eigenfrequenz

Eine Eigenfrequenz eines pflanzlichen Produktes eines schwingungsfähigen Systems ist eine der Frequenzen, mit welcher der Stoff der pflanzlichen Zellen nach einmaliger Anregung schwingen
20 kann. Wenn dem Stoff der pflanzlichen Zellen von außen Schwingungen aufgezwungen werden, deren Frequenz mit einer der Eigenfrequenzen übereinstimmt, reagiert der Stoff mit besonders großer Amplitude, was man als Resonanz bezeichnet. Die Amplitude der erzwungenen Schwingung nimmt im Fall der Resonanz ein Maximum an. Mit wachsendem Dämpfungswert verschiebt sich die Resonanzstelle und die Resonanzamplitude nimmt ab.

25 Ändert sich der Zustand der Zellwand bzw. der Zellmembran, ändert sich die Resonanz und somit die Schwingungsfrequenz des Messfühlers.

Die Veränderung der pflanzlichen Zelle, bzw. die Änderung der physikalischen Eigenschaft der Stoffe in der pflanzliche Zelle, werden durch nachstehende erfindungsgemäße beschriebene Messverfahren ermittelt. Allen verschiedenen physikalischen Messverfahren ist gemeinsam, dass

sie die Zustandsänderung der Stoffe über die Reifezeit bzw. bei der Lagerung nach der Ernte in den pflanzlichen Produkten messen, die ermittelten Messgrößen wandeln, mit hinterlegten Daten vergleichen, eine Wertung vornehmen und diese über Anzeigemittel darstellen. Ein physikalisches Messverfahren beruht darauf, dass zum Starten des Messvorganges, zur Ermittlung des Zustandes des Stoffes im pflanzlichen Produkt, die Vorrichtung auf die Oberfläche des pflanzlichen Produktes (nachstehend als Proband bezeichnet) aufgesetzt wird. Durch das Aufsetzen der Vorrichtung oder durch das einfache Betätigen eines Bedienungselementes wird ein vollautomatisches Messprogramm gestartet und ein Schwingungsanreger in Bewegung versetzt, der gegen die Oberfläche des Probanden stößt und durch seine kinetische Energie eine Welle erzeugt. Die kinetische Energie des Schwingungsanregers wird beim Auftreffen auf die Oberfläche des pflanzlichen Produktes in eine Druckwelle gewandelt, die aufgrund des Stoffes im Körper als gedämpfte Schwingung diesen durchläuft. Die gedämpfte Schwingung, bzw. die Abnahme der Amplitude, wird durch die Dämpfungsgröße bestimmt. Die Dämpfungsgröße ist beispielsweise von der Menge und Art der Flüssigkeit im pflanzlichen Produkt abhängig.

Die erzeugte Welle ist eine Druckwelle, die sich durch den Stoff des Probanden fortpflanzt und an der Innenrückwand der Schale des Probanden reflektiert wird, zum Schwingungsanreger zurückkehrt und diesen in Schwingung versetzt. Der Schwingungsanreger wirkt jetzt als Messaufnehmer und entnimmt dem physikalischen Raum der pflanzlichen Produkte die Messgröße, wobei der Messaufnehmer ein permanent Magnetstab ist, dessen Messgröße durch einen Messumformer in ein elektrisches Signal gewandelt wird. Auf dem Hin- und Rückweg durchläuft die Druckwelle die pflanzlichen, mit wässriger Lösung versehenen Speicher. Je nach Zustand der pflanzlichen Zellen des Stoffes wird die Druckwelle unterschiedlich gedämpft. Bei "unreifen" Früchten ist die Dämpfung der Welle relativ gering, während sie bei "überreifen" Früchten relativ hoch ist. Mit zunehmender Reifezeit verändern sich also die pflanzlichen Zellen der pflanzlichen Produkte und der Dämpfungsfaktor nimmt zu. Der Wert der Dämpfung wird der Bewegung des Messaufnehmers über einen bestimmten, im Messprogramm hinterlegten Zeitraum, entnommen. Durch die Bewegung des Messaufnehmers wird eine elektromagnetische Induktion, bzw. Induktionsspannung in einer Einrichtung erzeugt. Die Einrichtung wird in den Figurenbeschreibungen näher erläutert. Die dabei ermittelten Induktionsspannungen ergeben induktive Spannungswerte, die ein Maß für den Zustand des Stoffes bzw. des Reifegrades der pflanzlichen Zelle des Probanden sind. Aus den analogen Induktionsspannungen in Form einer Sinuswelle, werden durch einen Schmitt- Triggertyp digitale Signale gebildet. Am Ausgang des

Schmitt-Triggers steht dann ein einwandfreies gewandeltes TTL-Signal zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Die gelieferten Signale werden einem Prozessrechner zugeführt und die Pulsbreiten- und Pulspausenverhältnisse in dem Rechtecksignal ausgewertet.

Die Pulsbreiten- und Pulspausenverhältnisse geben Rückschluss auf das Dämpfungsverhalten der pflanzlichen Zellen des Stoffes in den pflanzlichen Produkten. Bei "unreifen" pflanzlichen Produkten entsteht ein charakteristisches Rechtecksignal mit relativ kleinem Pulsbreitenverhältnis und bei "überreifen" pflanzlichen Produkten analog dazu ein relativ großes Pulsbreitenverhältnis. Zur Bestimmung der Fruchtgröße kann ebenfalls das Pulspausenverhältnis zur Auswertung herangezogen werden. Aus den vielen, durch die Messung erzielten digitalen Werte (Signalen) wird mittels Rechner eine Kennzahl ermittelt, d.h. die digitalen Signale werden ausgewertet und die durch den Prozessor ermittelte Kennzahl, die sich aus einem bestimmten Muster einer Rechteckwelle ergibt, wird mit denen in einer Tabelle hinterlegten Kennzahlen verglichen und bei Übereinstimmung zugeordnet. Die in der Tabelle hinterlegten Kennzahlen entsprechen bestimmten pflanzlichen Produkten. Beispielsweise sind in der Tabelle die charakteristischen Kennzahlen der Reifegrade von Obst- und Gemüsefrüchten hinterlegt. Zu den Obstfrüchten gehören beispielsweise Äpfel, Pfirsiche, Trauben, Birnen, Dattel-, Pflaumen und Mandarinen, während die Gemüsesorten Tomaten, alle Melonensorten und Kürbisgewächssorten umfassen. Die zum Ordnen der pflanzlichen Produkte nach deren Qualität verwendeten Reifegrade werden durch die in der Tabelle hinterlegten Kennzahlen definiert. Stimmt die aus der Messung ermittelte Kennzahl mit einer aus der Tabelle zugeordneten Kennzahl überein, liegt also eine Übereinstimmung der Kennzahlen vor, steht ein Einordnungsergebnis fest, welches einer Reifegradstufe entspricht fest. Der Reifegrad bezeichnet ein bestimmtes Stadium der Reife. Es erfolgt eine Bewertung und Gewichtung der pflanzlichen Produkte, deren Kennzahl als Wert in einer Tabelle gespeichert ist. D.h. die Qualitätseinschätzung der pflanzlichen Produkte erfolgt durch Messen der Veränderung des Wertes einer physikalischen Eigenschaft. Der Wert ergibt sich mittelbar durch das Messen einer oder mehrerer Veränderlichen gleicher oder unterschiedlicher Art durch mehrfaches Umformen der Veränderlichen, auf deren Wert die gesuchte Veränderliche bezogen wird. Hier z.B. das Messen von Reifegradänderungen durch Messen einer sich ergebenden Amplitude einer Frequenz.

Das Einordnungsergebnis entspricht einem bestimmten pflanzlichen Produkt und dessen Reifegrad. Die Darstellung des Wertes bzw. der Reifegradstufe erfolgt durch die Darstellung von numerischen / alphanumerischen Ziffern, durch analoge oder digitale Anzeigen oder Ablesen

einer Skala, aufgrund des zusammengefassten Ergebnisses aus der Messung. Eine Darstellung der Reifegrade, bzw. der ermittelten Reifegradstufe, kann auch ohne Gebrauch von Ziffern bewirkt werden, beispielsweise durch akustische Signale und / oder optischer Signale wie LED's. Es erfolgt keine Anzeige des Absolutwertes, sondern nur die Anzeige einer Reifegradstufe in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Größe, deren Wert bekannt sein kann oder durch empirisches Ermitteln festgelegt wurde.

Um pflanzliche Produkte, wie Obst- und Gemüsefrüchte verschiedener Form und Art mit ein und demselben Verfahren und Vorrichtung zur Qualitätseinschätzung nach Reifegrad sortieren zu können, qualifiziert die Vorrichtung softwaregesteuert die pflanzlichen Produkte aufgrund der in der Tabelle hinterlegten Kennzahlen. Eine einfache Ausführung der Vorrichtung besitzt beispielsweise an der Frontfläche der Vorrichtung Bedienelemente, mit denen die Obst- oder Gemüsefruchtsorten, deren Reifegrad ermittelt werden soll, eingestellt werden können.

Mit dem Verfahren und der Vorrichtung ist es somit möglich, innerhalb kurzer Zeit ohne aufwendige Analysen den Reifegrad verschiedener pflanzlicher Produkte zerstörungsfrei festzustellen.

Ein weiteres erfindungsgemäßes physikalisches Messverfahren zur Feststellung des Befindens von pflanzlichen Produkten beruht darauf, dass anstelle des elektromechanischen Messverfahrens, welches durch Anregung der Oberfläche der pflanzlichen Produkte und Erzeugung einer gedämpften Resonanzschwingung im Körper der pflanzlichen Produkte, sowie dessen Wandlung der ermittelten Messgrößen aus dem Resonanzkörper funktioniert, ein kapazitives Messverfahren zur Anwendung kommt. Das kapazitive Messverfahren ist ebenfalls ein zerstörungsfreies Verfahren zur Feststellung der Reifegrade der pflanzlichen Produkte, wobei das kapazitive Messverfahren aus einem Verfahren und einer Vorrichtung besteht. Das kapazitive Messverfahren beruht auf dem Messen und Auswerten der physikalischen Eigenschaften der pflanzlichen Produkte.

In einer ersten Methode des erfindungsgemäßen kapazitiven Verfahrens werden die physikalischen Eigenschaften der wässrigen Lösung in den pflanzlichen Produkten genutzt. Die wässrige Lösung in den pflanzlichen Produkten beträgt in etwa 90 % und ist entgegen dem amorphen Leitungswasser eine kristalline (anisotrope) Flüssigkeit. Anisotrop bezeichnet die Richtungsabhängigkeiten physikalischer Eigenschaften. Die Eigenschaften bestehen entweder aus annähernd stäbchenförmigen oder scheibchenförmigen Molekülen die fließfähig sind. Die

anisotropen Flüssigkeiten weisen die Charakteristika eines Kristalls auf. Flüssigkristalle sind somit Substanzen, die zwar flüssig sind, aber andererseits, ähnlich wie Kristalle, richtungsabhängig physikalische Eigenschaften besitzen. Daher werden die wässrigen Lösungen in den pflanzlichen Produkten auch als Flüssigkristalle bezeichnet. Die Flüssigkristalle besitzen
5 eine Vielzahl von ungeordneten permanent Dipolen.

Des Weiteren gelten die pflanzlichen Produkte als Isolatoren, denen eine dimensionslose Dielektrizitätszahl zugeordnet ist. Anhand der dimensionslosen Dielektrizitätszahl kann das Systemverhalten, also der Zustand der Reife der pflanzlichen Produkte durch Vergleich bestimmt werden. Jedes pflanzliche Produkt hat eine für sich spezifische Dielektrizitätszahl, die
10 sich im Laufe der Lagerungszeit verändert.

Je länger die pflanzlichen Produkte also aufbewahrt werden, desto höher wird die Dielektrizitätszahl der kristallinen wässrigen Lösung. Diese physikalischen Eigenschaften der pflanzlichen Produkte werden bei dem kapazitiven Messverfahren, d.h. bei der Messung, bzw. der quantitativen Bestimmung des Wertes für den Reifegrad der pflanzlichen Produkte genutzt.

Die Vorrichtung enthält dazu einen integrierten Luftkondensator, dessen Metallplatten beabstandet sind. Ein Kondensator ist ein elektrisches Bauelement zur Speicherung elektrischer Ladung. Der eingesetzte Kondensator besteht aus zwei leitenden, voneinander beabstandeten Flächen. Als Isolator wird ein pflanzliches Produkt, welches ein Dielektrikum darstellt, an die Platten angelegt. In einem Isolator, bzw. den pflanzlichen Produkten, sind die Ladungsträger
15 nicht frei beweglich, sondern sie werden erst durch das Anlegen eines äußeren elektrischen Feldes polarisiert. Es gibt zwei Arten der Polarisation:

a) Verschiebungspolarisation, d.h. elektrische Dipole werden in der elektrischen Lösung induziert und entstehen durch Ladungsverschiebung

b) Orientierungspolarisation, d.h. die bereits in der wässrigen Lösung enthaltenen ungeordneten permanente Dipole werden ausgerichtet. Permanente Dipole werden durch das Dipolmoment charakterisiert. Man versteht darunter das Produkt aus Ladung und Abstand
25 zwischen den Ladungsschwerpunkten. Im allgemeinen ist das Dipolmoment um so größer, je polarer die Bindungen sind. Das hohe Dipolmoment der wässrigen Lösung zeigt die starke Dipolnatur der H₂O-Moleküle. Die Bestimmung von Dipolmomenten (aus dem Verhalten der wässrigen Lösung der pflanzlichen Produkte im elektrischen Feld, d.h. durch
30 Messung der Dielektrizitätskonstanten) gibt es wertvolle Hinweise auf die Strukturen und

Eigenschaften der Moleküle und man erhält somit Rückschluss auf den Reifegrad der pflanzlichen Produkte. Man weiß aus Erfahrung, dass die elektrisch isolierenden Körper, die sogenannten Dielektriken, ins elektrische Feld gelegt und dadurch polarisiert werden. Das bedeutet, dass eine Umordnung der Dipole im Dielektrikum stattfindet und diese
5 Dipole sich in die Richtungen der Kraftlinien einstellen und es ist bekannt, dass das elektrische Molekulardipolmoment und die Dielektrizitätszahl gegenseitig verbunden sind. Dies bedeutet, um das Gesamtbefinden des Fruchtfleisches zu klären, muss man die Dielektrizitätszahl der pflanzlichen Produkte erfassen.

Das physikalische Messverfahren beruht nun darauf, dass zum Start des Messvorgangs, zur
10 Ermittlung der Dielektrizitätszahl bzw. des Reifegrades in pflanzlichen Produkten, das pflanzliche Produkt zwischen die Luftkondensatoren der Vorrichtung geführt wird, wodurch ein vollautomatisches Messprogramm gestartet wird. Alternativ dazu kann das Messprogramm auch durch das Betätigen eines Bedienelementes gestartet werden. Das vollautomatische Messprogramm enthält unter anderem auch die in einer Tabelle hinterlegten Kennzahlen der
15 pflanzlichen Produkte. Die elektrische Messgröße, die zur Ermittlung der Dielektrizitätszahl benötigt wird, wird dem elektrischen Feld zwischen den Platten entnommen. Z.B., je mehr Energie in dem elektrischen Feld zwischen den Platten gespeichert werden kann, desto höher ist die Dielektrizitätszahl. Bei einer "überreifen" Frucht ist die Dielektrizitätszahl bzw. der Reifegrad am höchsten". Nimmt die Energie im Feld hingegen ab, so ist die Dielektrizitätszahl
20 niedriger und somit auch der Reifegrad. D.h. die Dielektrizitätszahl ist bei "unreifen" Früchten am niedrigsten. Je länger die pflanzlichen Produkte nach der Ernte gelagert werden, desto höher ist die Dielektrizitätszahl der kristallinen Flüssigkeit.

Die Wandlung der Messgröße, die Berechnung und der Vergleich mit hinterlegten Dielektrizitätszahlen, sowie die Auswertung entsprechen in etwa, wie zuvor beschrieben, dem
25 elektromechanischen Verfahren. D.h. mit diesem kapazitiven Messverfahren wird ebenfalls mit Hilfe einer speziellen Software Rückschluss auf die Güte bzw. den Reifegrad der pflanzlichen Produkte im Inneren der jeweiligen Probe geschlossen.

In einer zweiten Methode des erfindungsgemäßen kapazitiven Messverfahren ist die kapazitive Vorrichtung auch geeignet, unter Ausnutzung der Dielektrizitätszahl, bzw. der Veränderung der
30 Dielektrizitätszahl der pflanzlichen Produkte den Reifegrad durch Messen zu ermitteln, unter Ausnutzung der kapazitiven Veränderung des Kondensators. Hierbei sind die Kondensatorplatten an der Innenseite der Gehäusewand der Vorrichtung beabstandet angeordnet.

Das Gehäuse der Vorrichtung besteht aus einem Isolierstoffgehäuse, welchem eine bestimmte Dielektrizitätszahl zugeordnet werden kann. Wird die Vorrichtung auf das pflanzliche Produkt aufgesetzt, erhöht sich durch das zusätzliche Dielektrikum des pflanzlichen Produktes die Kapazität des Kondensators erheblich, obwohl Obst- und Gemüsefrüchte im Rohzustand (,unreif) schlechte elektrische Leiter sind. Obst- und Gemüsefrüchte sind auch Ionenleiter, d.h. die elektrische Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen (Elektrolyten) steigt einerseits mit der Abnahme der Funktionsfähigkeit der Zellen, wodurch andererseits die wässrige Lösung außerhalb der Zellen über die Lagerungszeit wächst. Diese Veränderung des Zustandes des Stoffes bewirkt eine Veränderung der Kapazität des Kondensators, die wiederum ein Maß für den Zustand des Stoffes in den Probanden ist. Bei diesem kapazitiven Verfahren wird vorzugsweise die Formänderung der wässrigen Lösung ermittelt. In unreifen Obst- und Gemüsefrüchten ist die wässrige Lösung in den Zellen noch gebunden, während der Lagerungszeit zerfallen die Zellwände bzw. Zellmembranen und die wässrige Lösung bildet eine Flüssigkeit, die sich aufgrund der Schwerkraft im unteren Teil der Obst- und Gemüsefrüchte ansammelt. Die Messgröße der Kapazitätsveränderung wird verfahrensmäßig wieder gewandelt, ausgewertet und angezeigt. D.h., mit diesem kapazitiven Messverfahren kann ebenfalls mit Hilfe einer speziellen Software Rückschluss auf die Qualität (Güte) bzw. den Reifegrad des pflanzlichen Produktes im Innern des jeweiligen Probanden geschlossen werden.

Gegenüber dem reinen Wasser enthalten die in pflanzlichen Produkten vorhandenen wässrigen Lösungen Substanzen, wie z.B. Salze und Zucker, die den Verlauf der Qualität über die Zeit beeinflussen und verändern. Um tatsächlich frische Obst- und Gemüsefrüchte am Markt zu erhalten, kann dem Benutzer aufgrund der Erfindung ein Messgerät anhand gegeben werden, welches die Qualität der Frische ermittelt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer kompletten Vorrichtung mit Zusatzfunktionen,

Figur 2 eine prinzipielle Darstellung des Messverfahren anhand eines Blockschaltbildes nach dem elektromechanischen Verfahren und

Figur 3 eine prinzipielle Darstellung des Messverfahren anhand eines Blockschaltbildes nach dem kapazitiven Verfahren.

5

In Fig.1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Feststellung des Befindens von pflanzlichen Produkten, insbesondere Nahrungsmitteln, wie Obst – und Gemüsefrüchte durch Erfassen , Auswerten und Anzeigen des Zustandes der pflanzlichen Produkte in perspektivischer Darstellung aufgezeigt.

10

Die Vorrichtung 1 umfasst im wesentlichen ein Isolierstoffgehäuse 2, welches zweiteilig ausgeführt ist und aus einem Gehäuseteil 3 und einem Gehäusedeckel 4, womit das Gehäuseteil 3 verschlossen wird, besteht; wobei das Isolierstoffgehäuse 2 gegen elektromagnetische Strahlung, nach Innen also zum Innenraum hin, abgeschirmt ist; wobei das Isolierstoffgehäuse 2
15 Öffnungen 5 zur Aufnahme von Bedien- 6 und Anzeigeelementen 7, sowie zur Aufnahme externer Mittel 8, die beispielsweise aus einer Münze oder einer Kunststoffscheibe bestehen können und in dem Fall der elektromechanischen Messvorrichtung mit einer Öffnung für die Einrichtung 9, bestehend aus einem Schwingungsanreger 10 und Messaufnehmer 11 (siehe Fig.2), enthält. Die Öffnungen 5 für die Bedien-6 und Anzeigeelemente befinden sich
20 vorteilhafterweise an der Frontfläche 12, sowie teilweise an den schmalen Längsseiten 13,13' und der schmalen Oberseite 14, wobei sich die Öffnung für die Einrichtung 9 an der schmalen Unterseite 14' befindet. Die Rückseite 15 ist für die Kennzeichnung des Produktes nach dessen technischem Prüfzeichen, wie beispielsweise "CE", "GS" usw. vorbehalten, die besagen, dass das Produkt den Richtlinien der EU entspricht, wobei "GS" dem Zeichen für geprüfte Sicherheit
25 nach dem Geräte - und Produktionssicherheitsgesetz entspricht. Des weiteren kann die Rückseite als Informationsfläche zum Betätigen und Ablesen der Vorrichtung, sowie als Werbefläche für Informationen zu den verschiedenen Obst- und Gemüsefrüchten, dem Benutzer dienen. Auch Marketing- Informationen können dort enthalten sein.

30 Des weiteren beinhaltet die Vorrichtung 1 zum Starten des Messvorganges auf der Oberseite 14 ein mechanisches Bedienelement 6, vorzugsweise als Taste, welche durch Drücken den elektrischen Stromkreis schließt, und üblicherweise beim Loslassen wieder in die

Ausgangsstellung zurück schwingt und den Stromkreis unterbricht oder einem Schalter zum Öffnen oder Schließen der elektrischen Verbindung, der die auf dem Bauteil 16 (siehe Figur 2) angeordneten elektrischen / elektronischen Bauelemente von der Energiequelle 17 trennt oder verbindet. Ein weiteres Bedienelement 6 auf der Oberseite 14 der Vorrichtung 1 kann zur
5 Einstellung der verschiedenen pflanzlichen Produkte vorgesehen sein. In der Frontfläche 12 befinden sich die Anzeigeelemente 7 für die Qualitätsstufen der Reifegrade, in Fig.1 in Form einer Güteskala, wobei der linke Anzeigewert 36 dem von "unreifen" Fruchtfleisch und der rechte Anzeigewert 37 dem von „überreifen“ Fruchtfleisch entspricht. Die Rückseite 15 hingegen enthält die technischen- und Marketing-Informationen, sowie Angaben zur Bedienung
10 der Vorrichtung 1. Die umgekehrte Anordnung, bei der die Bedienelemente 6 in der Frontfläche 12 und die Anzeigeelemente 7 auf der schmalen Oberseite 14 angeordnet sind, ist ebenfalls möglich. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Erfassung und Darstellung von qualifizierten Messwerten kann in weiteren Bauausführungen noch weitere nützliche Bauteile für den Benutzer enthalten. Die Bauteile bestehen aus einem Sprachaufzeichnungsmodul 38, einem
15 Taschenrechner 39, einem Barcodeleser 40, sowie einem Sender/Empfänger 41. Die Bedienelemente 6, für das Sprachaufzeichnungsmodul 38, befinden sich an der linken Schmalseite 13 und bestehen aus einem Microspeaker 42, einer Aufnahme- 43 und Start-/Stop-Taste 44 und eignen sich zur Aufnahme der Einkaufsliste als elektronischer Einkaufszettel. Die Funktionstasten 45 des Taschenrechners 39 sind in der Frontfläche 12 der Vorrichtung 1
20 angeordnet. Das Fenster 46 für den Barcodeleser 40 befindet sich an der schmalen rechten Schmalseite 13`. Der Barcodeleser 40 dient der Erfassung und Auswertung von Barcodes, die auf Produkten angebracht sind und zeigt den ermittelten Wert in einem Display 47 an. Das Display 47 besitzt Multifunktionsaufgaben, insofern das Display 47 zur Anzeige der Taschenrechnerergebnisse, der Anzeige der Reifegradstufen und der ermittelten Werte des
25 Barcodelesers 40 benutzt werden kann. Die Bedienelemente 6 des Sender/Empfängers 41 sind ebenfalls in der schmalen Oberseite 14 integriert, wobei die Bedienelemente 6 auch in den anderen Schmalseiten 13,13` angeordnet sein können. Mit der Sender-/Empfängerfunktion können allgemeine Informationen, beispielsweise zu Tagesangeboten, eingeholt bzw. abgefragt werden. Auch der Empfang spezieller Informationen zu Produkten ist möglich, einerseits nach
30 der jeweiligen räumlichen Position der Vorrichtung im Verkaufsraum oder über das Auslesen eines Barcodes der Informationen über das gescannte Produkt übermittelt. Die gewünschten Informationen werden dem Benutzer der Vorrichtung 1 mittelbar oder unmittelbar auf eine Display 47 angezeigt oder durch einen integrierten Lautsprecher 48 akustisch mitgeteilt. An der

unteren Schmalseite 14` befindet sich die Fläche in der die Sensorik angeordnet und dem Messverfahren vorbehalten ist.

Die Fig.2 enthält die prinzipielle Darstellung der Vorrichtung 1 des erfindungsgemäßen elektromechanischen Verfahrens, welches anhand eines Blockschaltbildes 28 dargestellt wird. Dem Blockschaltbild 28 ist zu entnehmen, dass die elektrischen/elektronischen Bauteile 16 auf einer Leiterplatte 32 angeordnet sind, wobei die elektrischen/elektronischen Bauelemente aus einer Einrichtung 9, einem Trigger 23, einem Prozessor 25 bestehen, die mit einer Energiequelle 17 verbunden sind. Die Einrichtung 9 dient zum Anregen und Erfassen der Messgröße pflanzlicher Produkte und besteht aus einem Schwingungsanreger 10, einem Messaufnehmer 11 und einer Doppelspule 18. Die eine Doppelspule 18, besteht aus zwei Rundspulen, wobei eine Spule I 19 für die Bewegung des Schwingungsanregers 10 und die zweite Spule II 20 für den Messaufnehmer 11 zuständig ist. Um die Messspannung des Messaufnehmers 11 zu erhöhen, arbeiten die Spulen I und II bei der Messung zusammen, d.h. der Spule I kommt eine Doppelfunktion zu. Die Einrichtung 9 nutzt das physikalische Prinzip der elektromagnetischen Induktion. Die Spule I 19 versorgt den Schwingungsanreger 10, der vorzugsweise in Form eines Stößels, der als permanent Magnetstab ausgebildet und an seinem äußeren Ende mit einem stumpfen Kegel 21 oder Halbkugel, aus Gummi oder Kunststoff vorzugsweise Hartgummi, versehen ist, mit kinetischer Energie. Die kinetische Energie wird zur Schwingungsanregung der Oberfläche des pflanzlichen Produktes benötigt. Der Stößel, der senkrecht zur Oberfläche des pflanzlichen Produktes steht, übernimmt nach Zuschalten der Spule II 20 die Funktion des Messaufnehmers 11, wobei der Schwingungsanreger 10 und der Messaufnehmer 11 denselben Gegenstand darstellen. Der Messaufnehmer 11 induziert in den Spulen 19 und 20 durch Messen der Schwingungen des angeregten Körpers des Probanden (nicht dargestellt) Spannungen, die am Ausgang der in Reihe geschalteten Spulen I 19 und II 20 als gedämpfte Sinuswelle 22 erscheint. Das Ausgangssignal 22 der Einrichtung 9 wird einem Trigger 23 zugeführt. Der Trigger 23 erzeugt aus der Sinuswelle 22 ein Rechtecksignal 24, welches zur Auswertung dem Prozessor 25 zugeführt wird, der ein Softwareprogramm und eine Tabelle im Speicherbereich enthält. Die Tabelle enthält die Kennzahlen der Reifegradstufen der pflanzlichen Produkte. Der Prozessor 24 errechnet aus dem Rechtecksignal 24 eine Kennzahl 26, die mit den Kennzahlen 27, die in einer Tabelle 28 hinterlegt sind, verglichen wird. Stimmt die aus der Messung ermittelte Kennzahl 26 mit einer hinterlegten Kennzahl 27 überein, die in einer Tabelle 28 in einem nicht flüchtigen Speicher 29 abgelegt ist, steht ein Einordnungsergebnis fest. Das Einordnungsergebnis entspricht einem Wert 30 eines bestimmten pflanzlichen Produkts und

einer bestimmten Reifegradstufe. Der Wert 30 der Reifegradstufe wird auf dem Anzeigeelement 7 dargestellt.

Die Fig.3 enthält die prinzipielle Darstellung der Vorrichtung 1 nach der zweiten Methode des erfindungsgemäßen kapazitiven Verfahrens, welche anhand eines Blockschaltbildes 28 dargestellt wird. Dem Blockschaltbild 28 ist zu entnehmen, dass die elektrischen/elektronischen Bauteile 16 auf einer Leiterplatte 32 angeordnet sind. Die elektrischen / elektronischen Bauelemente bestehen aus der Einrichtung 9, die einen Luftkondensator als kapazitiven Sensor enthält, der aus zwei mal zwei Mehrschicht -Plattenkondensatoren 33 und deren RC-Glied, welches die Zeitkonstante des Oszillators 34 bestimmt, besteht. Analog daraus ergibt sich eine Frequenz die dem Prozessor 25 zugeführt wird. Aufgrund dessen, dass zwei Messungen durch den Oszillator 34 an dem Probanden, um 180 Grad versetzt, erfolgen, gehen zwei Frequenzen dem Prozessor 25 zur Auswertung zu.

Der Oszillator 34 erzeugt somit aus zwei Messungen zwei Frequenzen (Rechtecksignale) 35, die dem Prozessor zur Frequenzauswertung zugeführt werden. Aus beiden Frequenzen errechnet der Prozessor 25 dann das Frequenzverhältnis und bestimmt daraus eine Kennzahl, bzw. der Prozessor 25 errechnet aus dem Rechtecksignal 35 eine Kennzahl 26, die mit den Kennzahlen 27, die in einer Tabelle 28 hinterlegt sind, verglichen werden. Stimmt die aus der Messung ermittelte Kennzahl 26 mit einer aus der Tabelle 28 hinterlegten Kennzahl 27 überein, die in einem nicht flüchtigen Speicher 29 des Prozessors 25 abgelegt ist, steht ein Einordnungsergebnis fest. Das Einordnungsergebnis entspricht einem Wert 30 eines bestimmten pflanzlichen Produkts und einer bestimmten Reifegradstufe. Der Wert 30 der Reifegradstufe wird auf dem Anzeigeelement 7 dargestellt.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung	26	Kennzahl
2	Isolierstoffgehäuse	27	Kennzahlen
3	Gehäuseteil	28	Tabelle
5 4	Gehäusedeckel	29	Speicher
5	Öffnungen	30	Wert
6	Bedienelemente	31	Blockschaltbild
7	Anzeigeelemente	32	Leiterplatte
8	Mittel	33	Folienkondensator
10 9	Einrichtung	34	Oszillator
10	Schwingungsanreger	35	Signal
11	Messaufnehmer	36	Linker Anzeigewert
12	Frontfläche	37	rechter Anzeigewert
13,13	Längsseite	38	Sprachaufzeichnungsmodul
15 14,14	Oberseite/Unterseite	39	Taschenrechner
15	Rückseite	40	Barcodeleser
16	Bauteil	41	Sender/Empfänger
17	Energiequelle	42	Microspeaker
18	Doppelspule	43	Aufnahmetaste
20 19	Spule I	44	Start-/Stop-Taste
20	Spule II	45	Funktionstasten
21	Kegel	46	Fenster
22	Ausgangssignal(Sinus)	47	Display
23	Trigger	48	Lautsprecher
25 24	Ausgangssignal (Rechteck)	49	
25	Prozessor	50	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Feststellung des Befindens von pflanzlichen Produkten, insbesondere Nahrungsmitteln, wie Obst- und Gemüsefrüchte, durch Erfassen, Auswerten und Anzeigen des Zustandes des Stoffes der pflanzlichen Produkte, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung des Zustandes des Stoffes durch ein zerstörungsfreies Verfahren erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren ein physikalisches Messverfahren ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das physikalische Messverfahren aus einem elektromechanischen Verfahren gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das physikalische Messverfahren aus einem kapazitiven Verfahren gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das physikalische Messverfahren durch einfaches Aufsetzen der Vorrichtung (1) auf die Oberfläche des Probanden oder nach dem Aufsetzen mit Hilfe eines einfachen Bedienungselementes (6) gestartet wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schwingungsanreger (19) gegen die Oberfläche des Probanden stößt und eine Welle erzeugt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle eine Druckwelle ist, die sich durch den Stoff des Probanden fortpflanzt und den Messaufnehmer (11) in Schwingung versetzt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungen des Messaufnehmers (11) Induktionsspannungen in der Einrichtung (9) erzeugen.
9. Verfahren nach Anspruch 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Induktionsspannungen (22) digitale Signale (24) gebildet werden.
10. Verfahren nach Anspruch 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass aus den digitalen Signalen (24) eine Kennzahl (26) ermittelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelte Kennzahl (26) mit denen in einer Tabelle (28) hinterlegten Kennzahlen (27) verglichen und bei Übereinstimmung zugeordnet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei Übereinstimmung der Kennzahlen (26,27) ein Einordnungsergebnis, welches eine Reifegradstufe (30) darstellt, feststeht.
13. Verfahren nach Anspruch 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Reifegradstufe, bzw. deren Wert (30), angezeigt wird.
14. Vorrichtung (1) zur Feststellung des Befindens von pflanzlichen Produkten, insbesondere Nahrungsmitteln, wie Obst- und Gemüsefrüchte, durch Erfassen, Auswerten und Anzeigen des Zustandes des Stoffes der pflanzlichen Produkte, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) umfasst,
- a) ein Isolierstoffgehäuse (2) mit Öffnungen (5) zur Aufnahme von Bedien-(6) und Anzeigeelementen (7);
 - b) Bedienelemente (6) zum Starten des Messvorganges und Einstellen der pflanzlichen Produkte;
 - c) Anzeigeelemente (7) zur Darstellung der Werte (30) der Reifegrade der pflanzlichen Produkte;
 - d) elektrische/elektronische Bauelemente die auf einer Leiterplatte (32) angeordnet sind, wobei die elektrischen/elektronischen Bauelemente aus einer Einrichtung (9), einem Trigger (23), einen Prozessor (25) bestehen, die mit einer Energiequelle (17) verbunden sind;
15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (9) zum Anregen und Erfassen der Messgröße pflanzlicher Produkte dient, bestehend aus einem Schwingungsanreger (10), einem Messaufnehmer (11) und einer Doppelspule (18), wobei der Schwingungsanreger (10) und der Messaufnehmer (11) den selben Gegenstand darstellen.
16. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessor ein Softwareprogramm und eine Tabelle (28) enthält, die im Speicherbereich hinterlegt sind.

17. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Tabelle (28) die Kennzahlen (27) der Reifegradstufen der pflanzlichen Produkte enthält.

18. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine Öffnung (5) zur Aufnahme von Mitteln (8) enthält.

5 19. Vorrichtung (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (8) aus einer Münze oder Kunststoffscheibe gebildet sind

20. Vorrichtung (1) zur Feststellung des Befindens von pflanzlichen Produkten, insbesondere Nahrungsmitteln, wie Obst- und Gemüsefrüchte, durch Erfassen, Auswerten und Anzeigen des Zustandes des Stoffes der pflanzlichen Produkte, dadurch gekennzeichnet, dass die
10 Vorrichtung (1) zusätzliche Bauteile umfasst,

a) ein Sprachaufzeichnungsmodul (38) mit einem Microspeaker (42), einer Aufnahme- (43) und Start-/ Stopp- Taste (44);

b) einen Taschenrechner (39) mit Funktionstasten (45);

c) einen Barcodeleser (40);

15 d) einen Sender/Empfänger (41);

e) ein Display (47) zur Anzeige der Taschenrechnerergebnisse, der ermittelten Werte des Barcodelesers (40), der ermittelten Werte der Reifegradstufe und aus der Abfrage der Sender/Empfängerfunktion;

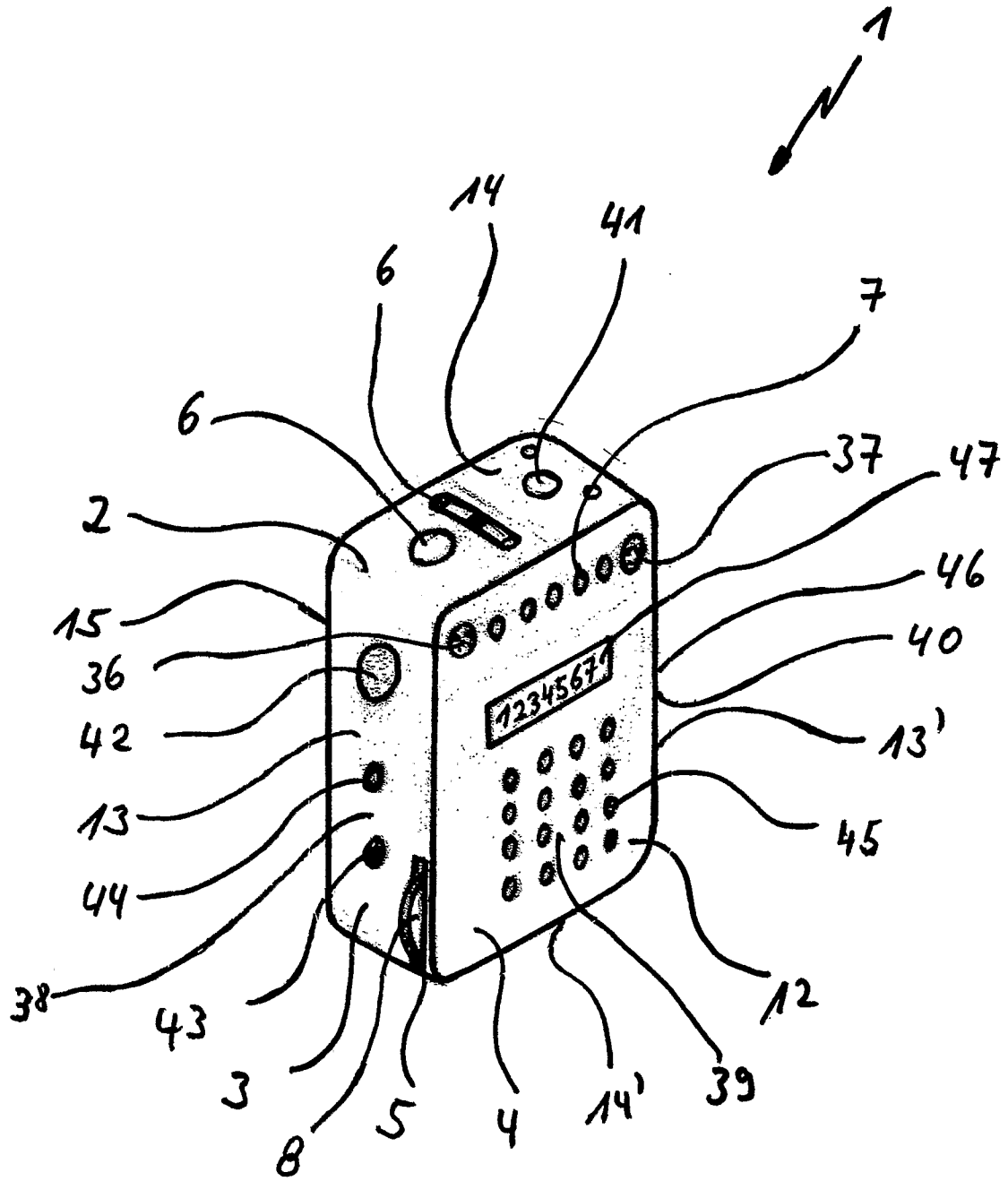


Fig. 1

