



(10) **DE 10 2008 061 248 B4** 2012.05.31

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 061 248.0**

(22) Anmeldetag: **10.12.2008**

(43) Offenlegungstag: **24.06.2010**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.05.2012**

(51) Int Cl.: **A23L 1/29 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24118,
Kiel, DE**

(74) Vertreter:
Biehl, Christian, 24105, Kiel, DE

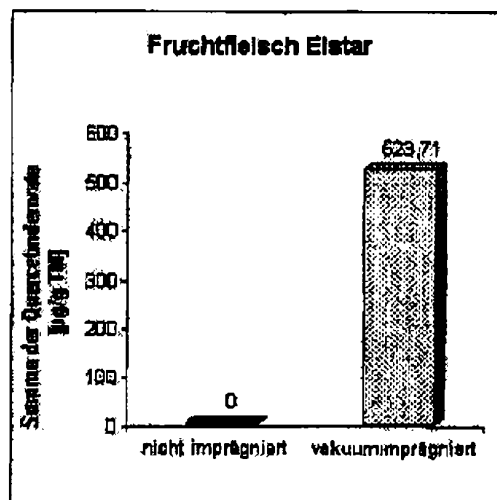
(72) Erfinder:
**Schulze, Beate, 24116, Kiel, DE; Schmidt, Sandra,
25795, Weddingstedt, DE; Hubbermann, Eva
Maria, Dr., 24106, Kiel, DE; Schwarz, Karin, Prof.
Dr., 24582, Bordesholm, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung von für den Verzehr geeignetem Pflanzengewebe mit einem erhöhten Gehalt an Quercetin und/oder Quercetinderivaten**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer für den Verzehr geeigneten Frucht mit einem im Fruchtfleisch erhöhten Gehalt an Quercetin und/oder Quercetinderivaten, mit den Schritten:

- Anschneiden der Frucht;
- Tauchen der angeschnittenen Frucht in eine Quercetin und/oder Quercetinderivate enthaltende, isotonische Imprägnierlösung;
- Anlegen eines Vakuums an die die Frucht enthaltende Imprägnierlösung für einen vorbestimmten Zeitraum;
- Wiederherstellen des Atmosphärendrucks;
- Entnehmen der Frucht aus der Lösung.



(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 061 248 B4** 2012.05.31

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

WO 99/ 35 917 A1

BIENGANSKA-MAREICIK, R.; CZAPSKI, J.: The Effect of Selected Compounds as Inhibitors of Enzymatic Browning and Softening of Minimally Processed Apples. In: Acta Sci. Pol. Technol. Aliment., Vol. 6, 2007, Nr. 3, S. 37-40. - ISSN 1644-0730

DESJARDINS, Y.: Onion as a Nutraceutical and Functional Food. In: Chronica Horticulturae, Vol. 48, 2008, Nr. 2, S. 8-14. - ISSN 0578-039X

DUAN, X. [u.a.]: Inhibitory Effect of Anthocyanin Extract from Seed Coat of Black Bean on Pericarp Browning and Lipid Peroxidation of Litchi Fruit During Storage. In: J. Food Biochemistry, Vol. 32, 2008, S. 415-429. - ISSN 0145-8884

HOSADA, H., IWAHASHI, Y.: Inhibition of Browning of Apple Slice and Juice by Onion Juice. In: J. Jap. Soc. Hort. Sci., Vol. 71, 2002, Nr. 3, S. 452-454 (Abstract). - ISSN 0013-7626. URL: <http://sciencelinks.jp/j-east/article/200216/000020021602A0562509.php> [abgerufen am 23.04.09]

KIM, Y.J.; UYAMA, H: Tyrosinase inhibitors from natural and synthetic sources: structure, inhibition mechanism and perspective for the future. In: Cell. Mol. Life Sci., Vol. 62, 2005, S. 1707-1723. - ISSN 1420-682X

LIDSTER, P.D. [u.a.]: Application of Flavonoid Glycosides and Phenolic Acids to Suppress Firmness Loss in Apples. In: J. Am. Soc. Hortic. Sc., Vol. 111, 1986, Nr. 6, S. 892-896. - ISSN 0003-1062

PARK, S.I. [u.a.]: Vitamin E and mineral fortification in fresh-cut apples (Fuji) using vacuum impregnation. In: Nutr. Food Sci., Vol. 35, 2005, Nr. 6, S. 393-402. - ISSN 0034-6659

SON, S.M. [u.a.]: Inhibitory effects of various antibrowning agents on apple slices. In: Food Chemistry, Vol. 73, 2001, S. 23-30. - ISSN 0308-8146

ZHAO, Y; XIE, J.: Practical applications of vacuum impregnation in fruit and vegetable processing. In: Trends Food Sci. Technol., Vol. 15, 2004, Nr. 9, S. 434-451. - ISSN 0924-2244

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach Oberbegriff des Hauptanspruchs zur Schaffung mit sekundären Pflanzeninhaltsstoffen angereichertem Fruchtfleisch.

[0002] Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe weisen eine Vielzahl von biologischen Wirkungen auf, die unter anderem antibakterieller, entzündungshemmender, antiallergischer, antithrombotischer, antiviraler und antikarzinogener Natur sein können. Studien belegen, dass die dazugehörige Gruppe der Polyphenole bei erhöhter Aufnahme das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen senkt. Insbesondere den Flavonoiden werden präventive Eigenschaften für die Herzgesundheit sowie als Antioxidantien gegen freie Radikale zugeschrieben.

[0003] Nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse haben freie Radikale einen negativen Einfluss auf die Entstehung und den Verlauf von Krebserkrankungen, Rheuma, Arteriosklerose, Immunabwehrstörungen, Hepatopathien, entzündlichen Erkrankungen und verschiedenen Infektionserkrankungen. Die körpereigenen Schutzsysteme gegen freie Radikale verlieren bei Belastungen durch Erkrankungen, Sport, Umweltbedingungen und mit fortschreitendem Lebensalter an Effizienz, daher bedürfen sie einer gezielten Unterstützung von außen. Ein regelmäßiger und ausreichender Verzehr von Obst und Gemüse bietet Schutz vor chronischen Erkrankungen, hierbei wird den Polyphenolen eine besondere Rolle beigemessen. Die durchschnittliche Zufuhr an Polyphenolen nach westlicher Ernährungsweise liegt bei 23 mg pro Tag und wird zu 60–75% durch Quercetin gedeckt [Hertog, M. G. L., E. J. M. Feskens, et al. (1993). "Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study." *The Lancet* 342(8878): 1007–1011, Stoclet, J.-C., T. Chataigneau, et al. (2004). "Vascular protection by dietary polyphenols." *European Journal of Pharmacology* 500(1-3): 299–313].

[0004] Polyphenole kommen natürlicherweise in verschiedenen Pflanzen als Geschmacks- und Farbstoffe vor. Als Geschmackstoffe sind sie, zum Schutz vor Fressfeinden, verantwortlich für das sensorische Erlebens der Bitterkeit und des Adstringens. Als Farbstoffe beeinflussen sie das äußere Erscheinungsbild deutlich und können darüber hinaus bei Zutritt von Sauerstoff zu enzymatischen Bräunungsreaktionen führen.

[0005] Eine Anreicherung von Polyphenolen in Pflanzen durch den Einfluss von UV-Strahlung findet nur in den äußeren Randschichten, z. B. Schalen, nicht aber im Fruchtfleisch selber statt [Hagen, S. F., G. I. A. Borge, et al. (2007). "Phenolic contents and other health and sensory related properties of apple fruit (*Malus domestica* Borkh., cv. Aroma): Effect of postharvest UV-B irradiation." *Postharvest Biology and Technology* 45(1): 1–10].

[0006] Bisher ist es üblich, gesundheitsfördernde Polyphenol-Zubereitungen separat zur Nahrung in Form von Tabletten Kapseln, Dragees, Salben oder Pulver darzureichen [vgl. bspw. DE 196 27 344 A1].

[0007] Alternativ werden funktionell wirkende Polyphenole als Zusätze in die Rezeptur von Lebensmitteln eingebracht. So wurden beispielsweise Olivenöl mit Polyphenolen aus Blättern des Olivenbaumes, Muffins mittels Apfelschalpulver und Pasta mit Isoflavonen des Sojakeimes oder aber Hühnersuppe durch die Zugabe polyphenolreicher Pflanzenextrakte angereichert [Paiva-Martins, F., R. Correia, et al. (2007). "Effects of enrichment of refined olive oil with phenolic compounds from olive leaves." *J. Agric. Food Chem.* 55(10): 4139–4143, Rupasinghe, H. P. V., L. Wang, et al. (2008). "Effect of baking an dietary fibre and phenolics of muffins incorporated with apple skin powder." *Food Chemistry* 107(3): 1217–1224, Clerici, C., K. D. R. Setchell, et al. (2007). "Pasta naturally enriched with isoflavone aglycons from soy germ reduces serum lipids and improves markers of cardiovascular risk." *J. Nutr.* 137(10): 2270–2278, Llorach, R., F. A. Tomás-Barberán, et al. (2005). "Functionalisation of commercial chicken soup with enriched polyphenol extract from vegetable by-products." *European Food Research and Technology* 220: 31–36].

[0008] Den Polyphenolgehalt in nativem, zusammenhängenden, intaktem Pflanzengewebe, z. B. Apfelfruchstücke, durch Einbringen von Polyphenolen in diese Gewebe zu erhöhen, ist hingegen bislang noch nicht beschrieben.

[0009] Die Einbringung von Sekundärstoffen mit gesundheitlichem Nutzen in intakte Gewebe ist nur für Mineralien und Vitamine bekannt, wie beispielsweise die Einbringung von Ascorbinsäure in Bier, Vitamin E in Apfelfleisch und das Imprägnieren mit Kalzium und Zink zur Vorbeugung vor Osteoporose zeigt [US 7166314 B2, Park, S.-I., I. Kodihalli, et al. (2005). "Nutritional, sensory, and physicochemical properties of vitamin E- and mineral-fortified fresh-cut apples by use of vacuum impregnation." *Journal of Food Science* 70(9): S593–S599].

[0010] Weiter sind zu nennen: DUAN, X [u. a.] „Inhibitory effect of Anthocyanin Extract from Seed Coat of Black Bean on Pericarp Browning and Liquid Peroxidation of Litchi Fruit during Storage”, J. Food Biochemistry, Vol. 32, 2008, S. 415–429 ISSN: 0145-8884 und PARK, S. I. [u. a.] „Vitamin E and mineral fortification in fresh-cut apples using vacuum impregnation”, Nutr. food Sci., Vol. 35, 2005, Nr. 6, S. 393–402 ISSN: 0034-6659 aus denen zum einen eine Anthocyanidin-Lösung und aus der zweiten Schrift eine Verwendung von frisch geschnittenen Äpfeln bekannt sind.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zu entwickeln, das die Bereitstellung von Lebensmitteln, z. B. Früchten, mit erhöhtem Quercetin- und/oder Quercetinderivatengehalt und ohne bitteren Geschmack ermöglicht.

[0012] Eine weitere Aufgabe ist es, insbesondere mit Quercetin und/oder Quercetinderivaten angereichertes, aus intaktem Gewebe bestehendes Fruchtfleisch von Äpfeln ohne den Nachteil unerwünschter sensorischer Eigenschaften, wie Adstringens bereitzustellen.

[0013] Die Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0014] Insbesondere kann eine besonders vorteilhafte Anreicherung von Quercetin und/oder Quercetinderivaten in intaktem pflanzlichem Gewebe erzielt werden, wenn das aus folgenden Schritten bestehende bevorzugt ausgestaltete Verfahren angewendet wird:

- Zerteilen der pflanzlichen Frucht in Stücke der später benötigten Form und Größe unter Erhalt von Fruchtfleisch aus intaktem Gewebe,
- Eintauchen der Fruchtstücke in eine quercetin- und/oder quercetinderivatehaltige, isotonische Imprägnierlösung,
- Fixieren der Fruchtstücke in der quercetin- und/oder quercetinderivatehaltigen, isotonischen Imprägnierlösung,
- Vakuumbehandlung der die Fruchtstücke enthaltenden Imprägnierlösung,
- Wiederherstellung des Atmosphärendrucks,
- Verbleiben der Fruchtstücke in der Imprägnierlösung unter Atmosphärendruck,
- Entnahme der Fruchtstücke aus der Lösung, und
- Trocknung der Fruchtstücke, durch Mikrowellenvakuumtrocknung oder Gefriertrocknung.

[0015] Es kann sich als Vorteil erweisen, wenn die Fruchtstücke beim Zerteilen gleich in eine handelsübliche Form gebracht werden.

[0016] Um keine Zellschäden während der Anreicherung hervorzurufen, ist eine isotonische Imprägnierlösung zu verwenden.

[0017] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Imprägnierlösung 1.0–50 g Quercetin und/oder Quercetinderivate/L enthält.

[0018] Vorteilhafterweise sollten die Fruchtstücke vor Anlegen des Vakuums bis zu 30 Minuten in der Imprägnierlösung fixiert bleiben.

[0019] Die Zeit in der das Vakuum angelegt ist, sollte vorteilhafterweise 1 bis 30 Minuten betragen.

[0020] Das Vakuum sollte vorzugsweise zwischen 50 bis 800 hPa liegen.

[0021] Die Zeit in der die Fruchtstücke nach Wiederherstellen des Atmosphärendrucks in der Lösung verbleiben, sollte vorteilhafterweise 1 bis 60 Minuten betragen.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein glykosiliertes Derivat des Quercetin verwendet wird.

[0023] Es erweist sich als besonderer Vorteil, wenn die Fruchtstücke Apfel-Fruchtstücke sind.

[0024] Die Bestimmung des Gehaltes an Quercetin und/oder Quercetinderivaten und die durch das Verfahren hervorgerufene Steigerung des Quercetin und/oder Quercetinderivatgehaltes im Fruchtfleisch kann mittels HPLC gemessen werden.

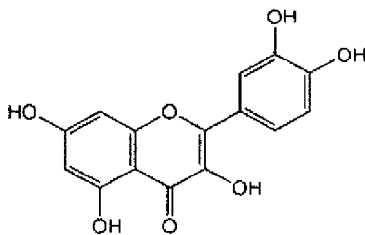
[0025] Natürlicherweise enthält Fruchtfleisch praktisch kein Quercetin. Die Schale dagegen weist Gehalte der verschiedenen Quercetinderivate wie Isoquercitrin, Hyperin, Quercitrin, Reynoutrin und Avicularin auf [Wolfe, K. L. and R. H. Liu (2003). "Apple peels as a value-added food ingredient."].

[0026] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es möglich, eine deutliche Anreicherung des Fruchtfleisches mit Quercetin und/oder Quercetinderivaten in der Trockenmasse zu erlangen.

[0027] Im Vergleich zu den in Schalen enthaltenen Quercetin und/oder Quercetinderivaten ist die Verfügbarkeit der Quercetin und/oder Quercetinderivate im Fruchtfleisch erhöht.

[0028] In Abhängigkeit von der Fruchtsorte, der Größe der Fruchtstücke, der Vakuumeinstellung, Zeitdauer der Behandlung, der gewählten Imprägnierlösung und entsprechender Extraktzugabe variieren die möglichen Gehaltssteigerungen.

[0029] Quercetin, ein Flavonol, wird, ist aus zwei aromatischen Ringen und einem heterozyklischen Ring aufgebaut und enthält fünf Hydroxygruppen.



Quercetin

[0030] Polyphenole liegen oft glykosiliert vor, sind demnach noch mit verschiedenen Zuckerresten verknüpft. Ein Transport in das intakte Gewebe des Fruchtfleisches war bei derartigen Verbindungen aufgrund ihrer Größe und ihrer begrenzten Löslichkeit nicht zu erwarten.

[0031] Die mit zunehmendem Quercetin- und/oder Quercetinderivategehalt zu erwartende Steigerung von Bitterkeit und Adstringens der Proben konnte überraschenderweise vermieden werden, indem an das Imprägnierverfahren ein Gefrier- oder ein Mikrowellenvakuumtrocknungsschritt angeschlossen wurde. Ein sensorischer Geschmackstest ergab keine Steigerung der Bitterkeit und kein Adstringens der Proben.

[0032] Diese Kopplung führte zu einem Quercetin- und/oder Quercetinderivatreichen Produkt mit positiven sensorischen Eigenschaften und angenehmer Konsistenz. Unerwünschte Farbveränderungen durch enzymatische Bräunungsreaktionen und Oxidationsreaktionen infolge der erhöhten Quercetin- und/oder Quercetinderivatgehalte werden wider Erwarten nicht beobachtet.

[0033] Abb. 1 zeigt den Quercetiningehalt im Apfel Elstar, im Verhältnis zu einem unbehandelten Apfel.

[0034] Tabelle 1 zeigt den Vergleich der Quercetinglykosidgehalte von erfindungsgemäßen Apfelscheiben mit handelsüblichen Apfelchips

Tabelle 1: Vergleich der Quercetinglykosidgehalte, einschließlich Quercetin, von erfindungsgemäßen Apfelscheiben mit handelsüblichen Apfelchips

	Quercetinderivate [$\mu\text{g/g TM}$]	
	Handelsübliche Apfelchips (mit Schale)	erfindungsgemäße Apfelscheiben (ohne Schale)
Quercetin-3-Galaktosid	38,44 \pm 0,93	166,33 \pm 7,40
Quercetin-3-Glukosid	14,88 \pm 0,74	53,96 \pm 2,35
Quercetin-3-Xylosid	17,13 \pm 0,35	62,50 \pm 3,88
Quercetin-3-Arabinosid	29,87 \pm 0,56	136,66 \pm 6,55

Quercetin-3-Rhamnosid	18,29 ± 0,06	74,16 ± 3,56
Quercetin	-	30,10 ± 0,65
Summe der Quercetinderivate	118,61 ± 2,64	523,71 ± 22,4

Gehalt an Quercetin und Quercetinglykosiden berechnet als Quercetin-3-Glukosid-Äquivalente

[0035] Als Pflanzen oder Pflanzenteile kommen Wurzel, Spross, Blätter und insbesondere Früchte in Frage, die als Obst oder Gemüse Verwendung finden.

[0036] Werden Obst, insbesondere Äpfel verwendet, eignen sich die erfindungsgemäß hergestellten Produkte hervorragend für die Verwendung in zusammengesetzten Lebensmitteln, denen Trockenfrüchte zugesetzt werden z. B. Müsli, Cerealienriegel.

Material und Methoden:

Die Erfindung wird anhand eines bevorzugt ausgestalteten Ausführungsbeispiels näher erläutert:

[0037] Apfel der Sorte Elstar werden in Scheiben geschnitten und in die Imprägnierlösung getaucht. Mit Hilfe einer Vorrichtung, die das Aufsteigen der Scheiben verhindert, kann gewährleistet werden, dass sich das Pflanzenmaterial während der gesamten Imprägnierphase in der Lösung befindet. Um keine Zellschäden während der Anreicherung hervorzurufen, wird eine isotonische Imprägnierlösung verwendet. Im Experiment wurde ein mit 0,3% Apfelschalensextrakt versetzter Apfelsaft mit 11,3°Brix eingesetzt. Der aus den Schalen von Äpfeln gewonnene Extrakt enthält neben Quercetin auch andere apfeltypische Quercetin und/oder Quercetinderivate, die während der Behandlung angereichert werden. Im nächsten Schritt erfolgt die Vakuumbehandlung der Proben im Vakuumschrank bei 100 mbar für die Dauer von 5 Minuten. Während dieser Vakuumphase perlt die Luft des porösen Apfelgewebes aus. Im Anschluss wird der Atmosphärendruck wiederhergestellt und die Apfelscheiben verbleiben 10 Minuten in der Imprägnierlösung. In dieser Phase wird das Fluid inklusive der Quercetin und/oder Quercetinderivate in die Interzellulärräume des Gewebes gesaugt. Nach der Standzeit können die voll gesogenen Proben aus der Lösung entnommen werden und abtropfen. Abschließend erfolgt die Trocknung der Apfelscheiben.

[0038] Die Flavonoidbestimmung und die durch das Imprägnierverfahren hervorgerufene Steigerung der Quercetinderivatgehalte erfolgt mittels HPLC-DAD bei 365 nm.

HPLC Methode

[0039] Die Detektion der Gehalte an Quercetin und Quercetinderivaten erfolgte bei einer Wellenlänge von 365 nm mittels Reversed-Phase-HPLC (Agilent Technologie, Waldbronn).

Dioden Array Detektor:	HP 1100 Series, G 1315 A
Autosampler:	HP 1100 Series, G 1313 A
Pumpe:	HP 1100 Series, G 1311 A
Degasser:	HP 1100 Series, G 1322 A
Säule:	CC 125/4 Nucleodur Sphinx RP, 5 µm (Macherey-Nagel, Düren)
Temp.:	30°C
Injektionsvolumen:	10 µl
Flussrate:	1 mL/min
Eluent A:	0,5% Ameisensäure (Carl Roth GmbH & Co., Karlsruhe)
Eluent B:	Acetonitril (HPLC grade; Carl Roth GmbH & Co., Karlsruhe)

Tab. 2: Gradientenprogramm

Zeit [min]	% Acetonitril
0	5
25	20
28	35
30	80
35	5
38	5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer für den Verzehr geeigneten Frucht mit einem im Fruchtfleisch erhöhten Gehalt an Quercetin und/oder Quercetinderivaten, mit den Schritten:

- a) Anschneiden der Frucht;
- b) Tauchen der angeschnittenen Frucht in eine Quercetin und/oder Quercetinderivate enthaltende, isotonische Imprägnierlösung;
- c) Anlegen eines Vakuums an die die Frucht enthaltende Imprägnierlösung für einen vorbestimmten Zeitraum;
- d) Wiederherstellen des Atmosphärendrucks;
- e) Entnehmen der Frucht aus der Lösung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Quercetinderivat ein glykosiliertes Derivat des Quercetin ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Imprägnierlösung einen Gehalt von 0,1 bis 5% Quercetin und/oder Quercetinderivate enthält.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frucht vor Anlegen des Vakuums bis 30 min in der Imprägnierlösung getaucht verbleibt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuum 50 bis 800 hPa beträgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuum wenigstens für 1 min und längstens für 30 min angelegt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frucht nach Wiederherstellen des Atmosphärendrucks 1 min bis 60 min in der Imprägnierlösung getaucht verbleibt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschneiden der Frucht unter Herstellen von in eine handelsübliche Form zugeschnittenen Stücken erfolgt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frucht in der Imprägnierlösung fixiert wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frucht zwischen dem Wiederherstellen des Atmosphärendrucks und dem Entnehmen der Frucht aus der Imprägnierlösung für eine vorbestimmte Zeit in der Imprägnierlösung verbleibt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aus der Imprägnierlösung entnommene Frucht getrocknet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknen mittels Mikrowellenvakuumtrocknung oder Gefriertrocknung erfolgt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frucht ein Apfel ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

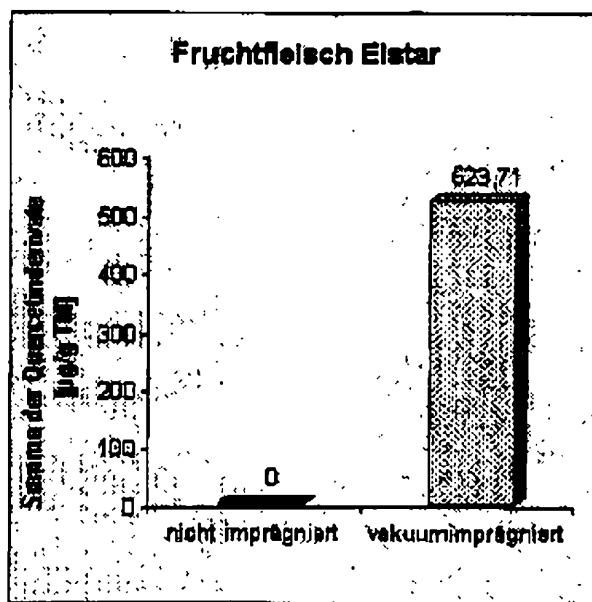


FIG. 1