



FI0000959328

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT**

95932

**C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 04 1996**

(51) Kv.1k.6 - Int.c1.6

C 13F 3/00, A 23L 1/236

SUOMI-FINLAND**(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	891389
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.03.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	23.03.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	26.09.89
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.12.95
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
	25.03.88 GB 8807135 P

(71) Hakija - Sökande

1. **Tate & Lyle Public Limited Company**, Suqar Quay, Lower Thames Street, London EC3R 6DQ,
United Kingdom, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Goodacre, Brita Christina**, Kings Mead, West Drive, Sonning, Berkshire, United Kingdom, (GB)
2. **Pembroke, Andrew Gilbert**, 21 Saint Patricks Avenue, Charvil, Reading, Berkshire RG10 9RA,
United Kingdom, (GB)
3. **Shukla, Dipak Prabhulal**, 48 Northumberland Avenue, Reading, Berkshire, United Kingdom, (GB)

(74) Asiamies - Ombud: **Forssén & Salomaa Oy**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä makeutusaineen valmistamiseksi
Förfarande för framställning av sötningsmedel**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 36738 (A 23L 1/236), GB B 1191908 (C 13f 1/00), US A 3674557 (C 13f 1/02)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu makeutusaineeseen, joka käsittää mikrokiteisen sakkaroosin onttoja palloja tai osittaisia palloja yleensä sitoutuneina sakkaroosikiteisiin, ja joka sisältää edullisesti yhtä tai useampaa hyvin voimakasta makeutusainetta kuten sukraloosia. Makeutusaine valmistetaan sumutuskui-vaamalla sakkaroosisiirappia siten, että siihen injektoidaan samanaikaisesti paineistettua inerttikaasua, ja yleensä saat- tamalla sumutettu siirappi sumutuskui-vausvaiheen aikana ja/tai mainitun vaiheen toteuttamisen jälkeen kosketukseen sakka- roosikiteiden kanssa, ja edullisesti si- sällyttämällä hyvin voimakasta makeutusai- netta siirappiin tai kasauttamisvaiheeseen.

Uppfinningen avser ett sötningsmedel som innefattar ihåliga sfärer eller partiella sfärer av mikrokristallin sackaros all- mänt taget bundna till sackaroskristallerna, och som fördelaktigt innehåller ett eller flera mycket starka sötningsmedel såsom sukralos. Sötningsmedlet framställs ge- nom spraytorkning av sackarossirap på sådant sätt att i denna samtidigt injek- tera trycksatt inert gas och allmänt taget genom att bringa den sprayade sirapen under spraytorkningsskedet och/eller efter att ha utfört nämnda skede i kontakt med sackaroskristallerna och fördelaktigt genom att inkludera mycket starkt sötningsämne i sirapen i agglomeringsskedet.

Menetelmä makeutusaineen valmistamiseksi
Förfarande för framställning av sötningsmedel

5

Keksinnön kohteena on menetelmä sellaisen makeutusaineen valmistamiseksi, joka makeutusaine käsittää mikrokiteisen sakkaroosin onttoja palloja tai osittaisia palloja sakkaroosikiteisiin sitoutuneina sekä mahdollisesti myös voimakasta makeutusainetta, jossa menetelmässä sakkaroosisiirappi sumutuskuivataan.

Keksintö liittyy kiteiseen sakkaroosiin, jonka irtotiheys on pieni, sekä sen käyttöön kantajana erittäin voimakkaissa makeutusainekoostumuksissa, erityisesti sellaisissa koostumuksissa, joilla tavallinen kidesokeri voidaan korvata samassa tilavuussuhteessa (lusikallinen lusikallista kohden).

Pienitiheysiset makeutusainekoostumukset käsittävät voimakkaan makeutusaineen yhdistettynä pienitiheyksiseen kantajaan siten, että tämän tuotteen tietty tilavuus johtaa samaan makeusasteeseen kuin sama tilavuus sakkaroosia, sen energiapitoisuuden ollessa kuitenkin pienempi. Erityisen mielenkiintoisia voimakkaita makeutusaineita ovat sukraloosi ja muut halosakkaroosijohdannaiset; aspartaami ja muut dipeptidiin perustuvat makeutusaineet; sakariini ja asesulfaami-K. Tällaisten koostumusten kantajia ovat esimerkiksi polysakkaridit kuten maltodekstriinit sekä sokerit kuten laktoosi ja itse sakkaroosi. Tavallisen kaadetun kidesokerin irtotiheys on noin 0,84 g/ml. Näin ollen, olettaen, että kantajan energiasisältö on samankaltainen kuin sakkaroosilla, sen irtotiheyden on oltava pienempi, jotta päästäisiin energian säästöön. Esimerkiksi US-patenttijulkaisussa 3 320 074 on kuvattu maltodekstriinituote, jonka irtotiheys on 0,08-0,15 g/ml.

Tämän tuotteen eräs haitta on se, ettei se muistuta ulkonäöltään kiteistä sakkaroosia (eli tavallista kidesokeria). Tämän materiaalin, jonka tiheys on hyvin pieni, muuna haittana on se, että se sisältää niin vähän sokeria tai polysakkaridia, ettei sillä voida korvata sakkaroosia sellaisissa elintarvikesovellutuksissa, joissa muut toiminnalliset ominaisuudet kuin

makeus ovat välttämättömiä. Ruuanvalmistuksen kannalta on tärkeätä, että pienitiheyksinen makeutusaine sisältää merkittävän määrän sakkariidia.

5 Muuna vältettävänä ongelmana on kantaja-aineen mahdollinen haitallinen vaikutus makeutusaineen laatuun. Samoin pelkistävät sokerit kuten laktoosi pyrkivät hajoamaan kuumennettaessa, ja ne ovat näin ollen vähemmän sopivia eräisiin ruuanvalmistussovellutuksiin.

10 US-patenttijulkaisuissa 3 011 897 ja 3 795 746 kuvataan menetelmät erittäin voimakkaiden makeutusainevalmisteiden tuottamiseksi, joissa menetelmissä jauhemaista sakkaroosia paakkuunnutetaan yhdessä erittäin voimakkaan makeutusaineen kanssa. Irtotiheydet kuvataan niinkin pieniksi kuin 0,3 g/ml. Paakkuunnutetun tuotteen ulkonäkö on kuitenkin hyvin ikävä ja se ei ole koossapysyvää, minkä seurauksena se murenee ja tuloksena on 15 pölyävä tuote, jonka irtotiheys vaihtelee.

Ongelmana on näin ollen saada aikaan hiilihydraattikantaja, jolla on sopiva irtotiheys, joka on pölyämätöntä ja joka ei murene helposti, jolla on elintarvikesovellutuksissa välttämättömiä toiminnallisia ominaisuuksia, ja jolla on ainakin joitakin kiteisen sokerin ulkonäköön liittyviä 20 ominaisuuksia, erityisesti sen kirkas "hohtava" ulkonäkö.

Lukuisia menetelmiä sakkaroosin sumutuskuivaamiseksi on kuvattu esimerkiksi brittiläisessä patenttijulkaisussa 1 240 691 ja US-patenttijulkaisuissa 3 674 557 ja 3 615 723. Brittiläisen patenttijulkaisun 1 240 691 mukaisella menetelmällä saadaan kidealkioina jauhemaista kiteistä sakkaroosia sumutuskuivaustornin huipusta. Tällaisilla menetelmillä saatu tuote on tavallisesti suhteellisen hienoa jauhetta, jonka hiukkaskoko on tyypillisesti noin 300 μ . Alalla tunnetaan samoin erittäin voimakkaiden 30 makeutusaineiden ja sokereiden sumutuskuivatut yhdistelmät, esimerkiksi US-patenttijulkaisussa 3 930 048 on kuvattu erittäin voimakkaan makeutusaineen ja dekstroosin yhdistelmä, jonka irtotiheys on 0,4 g/ml. Sumutuskuivattuihin sokereihin liittyvä ongelma on yleensä se, että tuotteen pienen hiukkaskoon ja sen ikävän ulkonäön seurauksena ne ovat kiteisen 35 sakkaroosin huonoja korvikkeita. Lisäksi irtotiheyden säätäminen ennalta määrättyyn arvoon on rajoitettua.

Eräs tapa saada aikaan irtonaista, pienitiheysistä tuotetta on paisuttaa hiilihydraattia kaasulla, erityisesti hiilidioksidilla. Esimerkiksi eurooppalaisessa patenttihakemuksessa 0 218 570 kuvataan suulakepuristusprosessi, jossa leivinjauhetta käytetään paisutetun massan saamiseksi kiteisestä sakkaroosista, joka massa voidaan jauhaa toivottuun hiukkaskokoon. Tällaiseen tuotteeseen liittyvä ongelma on kuitenkin, että se sisältää leivinjauheen jäämiä.

Edellä mainitussa US-patenttijulkaisussa 3,320,074 kuvataan tyypillinen erilainen tekniikka hiilihydraatin paisuttamiseksi hiilidioksidia käyttäen. Onttoja palloja muodostetaan injektoimalla paineistettua hiilidioksidia sumutettavaan maltodekstriinisiirappiin. Samoin US-patenttijulkaisussa 3 746 554 saadaan aikaan hiilidioksidilla puhallettu laktoosituote, joka nytkin käsittää onttoja palloja, joiden kokonaisirtotiheys on 0,2 g/ml. Lisäesimerkki tämän tyyppisestä tuotteesta on kuvattu US-patenttijulkaisussa 4 303 684, jossa fruktoosin ja dekstriinien yhdistelmä sakkaroosin kanssa voidaan sumutuskuivata lisäämällä paineistettua hiilidioksidia, jolloin saadaan samankaltaista tuotetta. Tuote pyrkii kuitenkin olemaan amorfista ja se ei hohda. Tämän tyyppisellä prosessilla voidaan tuottaa vain tuotteita, joiden irtotiheys on suhteellisen pieni. Kuten edellä esitettiin, mikäli irtotiheys muuttuu liian pieneksi, niin makeutusainetuotteen käyttökelpoisuus on rajoitettu; sitä voidaan käyttää edelleen sakkaroosin vaihtoehtona virvoitusjuomia ja muroja, jne. makeutettaessa, mutta hiilihydraatin erittäin pienen pitoisuuden seurauksena sitä ei voida käyttää ruuanvalmistuksessa.

Näin ollen alalla on tarve saada aikaan puhtaasti sakkaroosiin perustuva, erittäin voimakas makeutusainekoostumus, jolla ei ainoastaan ole sama makeutuskyky tilavuusyksikköä kohden kuin sakkaroosilla, vaan jossa on lisäksi läsnä riittävästi hiilihydraattia rakenteellisten vaatimusten tyydyttämiseksi ruuanvalmistuksessa, sen ulkonäön ollessa kirkas ja jonkin verran "hohtava", sen energiasisällön ollessa kuitenkin pienenty-

Keksinnön puitteissa ollaan todettu, että sumutuskuivaustekniikkaa, jossa siirappi injektoidaan paineistetun hiilidioksidin tai muiden inertti-

kaasujen kanssa, voidaan muokata siten, että saadaan aikaan uusi tuote, jolla on kaikki tarvittavat ominaisuudet.

Keksinnön mukaisen menetelmän mukaisesti aikaansaadaan makeutusaine, joka käsittää mikrokiteisen sakkaroosin onttoja palloja tai osittaisia palloja, erityisesti sakkaroosin kiteisiin sidottuna. Tämä makeutusaine voi käsittää pelkkää sakkaroosia tai sakkaroosia hyvin voimakkaaseen makeutusaineeseen yhdistettynä. Keksinnön mukaisella eräällä suoritusmuodolla saadussa makeutusaineessa vähintään osa kiteistä sijaitsee todellisuudessa mikrokiteistä sakkaroosia olevien onttojen pallojen sisällä, kun taas vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa vähintään osa kiteistä on sitoutunut näiden pallojen ulkopuolelle ja ne ovat erityisesti kasautuneet näiden pallojen kanssa. Näissä kummassakin suoritusmuodossa esiintyy myös jonkin verran itse pallojen kasautumista. Mikrokiteisen sakkaroosin pallot ovat vähintään 90-prosenttisesti kiteisiä, esimerkiksi vähintään 95-prosenttisesti kiteisiä.

Voidaan todeta, että tuotteen irtotiheyttä voidaan säätää tarpeen mukaan muuttamalla onttojen pallojen ja kiteiden välistä suhdetta. Hyvin voimakasta makeutusainetta käyttämällä voidaan saada joukko tuotteita, joissa energiapitoisuuden pieneneminen on säädettävissä noin 8 %:sta (onttojen pallojen ja kidesokerin välinen tilavuussuhde 1:10) noin 82 %:iin (pelkkiä onttoja palloja), tämän pienenemisen ollessa edullisesti 30-65 %, jolloin vastaavat irtotiheydet ovat alueella 0,77-0,15 g/ml. Kun irtotiheys valitaan siten, että energiasisällön vastaava pieneneminen on noin 50 %, niin tällöin voidaan saada tuotteita, joita voidaan käyttää samoina tilavuusmäärinä rinnakkain sakkaroosin kanssa, sekä siroteltavana makeutusaineena että myös komponenttina kypsennetyissä elintarvikkeissa ja muissa konditoriatuotteissa.

Tuote ei sisällä lisäaineita (hyvin voimakasta makeutusainetta lukuunottamatta), se ei murene helposti, hiukkaskoon jakauma voidaan saada samankaltaiseksi kuin kiteisessä sakkaroosissa ja tuotteen ulkonäkö ei ole jauhomainen. Niissä suoritusmuodoissa, joissa vähintään osa kiteistä on pallojen ulkopuolella, tuote hohtaa myös selvästi.

Tämän keksinnön erään muun piirteen mukaisesti aikaan saadaan menetelmä sellaisen makeutusaineen valmistamiseksi, joka makeutusaine käsittää mikrokiteisen sakkaroosin onttoja palloja tai osittaisia palloja sakkaroosikiteisiin sitoutuneena, jossa menetelmässä sakkaroosisiirappi sumutuskuivataan injektoimalla samanaikaisesti paineistettua inertti-
5 kaasua ja saattamalla sumutettu sakkaroosi joko sumutuskuivausvaiheen aikana tai mainitun vaiheen toteuttamisen jälkeen kosketukseen sakkaroosikiteiden kanssa.

10 Eräässä erityisen edullisessa suoritusmuodossa sumutuskuivattu tuote seulotaan, jotta saataisiin poistetuksi suuri osa niistä hiukkasista, joiden keskimääräinen halkaisija on alle 0,25 mm ("hienoaines"), ja tätä hienoainesta kierrätetään. Mikäli hienoainesta ei kierrätetä sumutus-
15 kuivattaessa siirappia onttojen pallojen tuottamiseksi kiteitä lisäämättä, niin tuote pyrkii kerääntymään sumutuskuivauskammion seinämille ja se voi aiheuttaa laitteiston tukkeutumisen.

Menetelmä voidaan toteuttaa missä tahansa sopivassa sumutuskuivauslaitteessa, joka käsittää sisäänmenon siirappia ja paineistettua kaasua
20 varten, hienoaineksen kierrätysjärjestelmän sekä tarvittaessa sisäänmenon sakkaroosikiteitä varten. Erityisen edullinen laitteisto on kuvattu ja sille on esitetty patenttivaatimukset EP-julkaisussa A-387950, jonka hakijana on yhtiö Stork Friesland B.V.

25 Mikrokiteisen sakkaroosin palloihin voidaan sisällyttää tarkoituksenmukaisesti hyvin voimakasta makeutusainetta lisäämällä sitä sumutuskuivattavaan siirappiin. Eräät makeutusaineet hajoavat kuitenkin helposti sumutuskuivauksen aikana vallitsevissa olosuhteissa ja näiden aineiden tapauksessa saattaa olla edullista pinnoittaa pallot ja kiteet tällä
30 hyvin voimakkaalla makeutusaineella, esimerkiksi sumuttamalla niihin makeutusaineen liuosta tai sekoittamalla niihin kuivana jauhemaista makeutusainetta siten, että makeutusaine sijoittuu pallojen pinnalla oleviin koloihin.

35 Sen suoritusmuodon, jossa ontot pallot todella sisältävät sakkaroosikiteitä, toteuttamiseksi sokerisiirappi voidaan sumutuskuivata injek-

toimalla paineistettua kaasua samalla kun sumutuskuivaustorniin syötetään toivotun kokoista hiukkasmaista kiteistä sakkaroosia. On havaittu, että tällöin muodostuu onttoja palloja, joista monet sulkevat sisäänsä kiteitä.

5

Ulkoisesti sitoutuneita sakkaroosikiteitä voidaan lisätä tyhjiin onttoihin palloihin tai sokerikiteitä sisältäviin onttoihin palloihin yksinkertaisella kasauttamismenetelmällä kosteuden avulla, esimerkiksi käyttäen leijupetiä. Kasauttamisvaiheessa lisätään myös tarkoituksenmukaisesti hyvin voimakas makeutusaine, erityisesti mikäli, kuten edellä mainittiin, se on herkkä lämmölle.

Onttojen pallojen koko on tyypillisesti sellainen, että niiden halkaisija on noin 0,05-1,0 mm, yleisimmän koon ollessa 0,1-0,5 mm. Pallon kuoren paksuus on arviolta 10 % säteestä. Tuotteen kokojakaumaa voidaan vaihdella riippuen muodostuneiden kasautumien koosta sekä seulomalla poistetuista hienoista hiukkasista. Noin 0,6 millimetrin keskimääräinen halkaisija, jolloin vähintään 80 % tuotteesta on alueella 0,25-1,0 mm, on tyypillinen tuotteelle, jonka hiukkaskoon jakautuma on samankaltainen kuin kidesokerissa.

20

Tuotteen irtotiheyttä ja näin ollen energiasisällön pienenemistä voidaan säädellä helposti muuttamalla kiteiden ja onttojen pallojen välistä suhdetta. Mitä suurempi on kiteiden osuus, sitä suurempi on irtotiheys.

25

Tuotteeseen sisällytetty kiteinen sakkaroosi voi tarkoituksenmukaisesti olla kidesokeria, jonka keskimääräinen halkaisija on 0,6 mm, tai erittäin hienoa sokeria tai pienikiteistä sokeria, keskimääräisen halkaisijan ollessa pienikiteisen sokerin tapauksessa noin 0,2-0,5 mm, tyypillisesti noin 0,29-0,34 mm, ja erittäin hienon sokerin tapauksessa 0,34-0,42 mm. Kiteiden ja onttojen pallojen välisen painosuhteen tulisi olla edullisesti 1:5-2:1, edullisimmin noin 1:2.

30

Kasautumien koko vaikuttaa vähäisemmässä määrin irtotiheyteen, vaikka suuremmat kasautumat pyrkivätkin johtamaan pienempiin irtotiheyksiin.

35

Irtotiheyteen voidaan myös vaikuttaa muuttamalla pallon seinämän paksuutta, pallojen kokojakaamaa ja hajoamisastetta sekä seulomalla hienojen hiukkasten (joita voidaan kierrättää) poistamiseksi ennen kasauttamista tai sen jälkeen.

5

Voimakas makeutusaine valitaan tarkoituksenmukaisesti sukraloosin, sakariinin, dipeptidiin perustuvan makeutusaineen kuten aspartaamin, asesulfaami-K:n, sykramaatin tai steviosidin tai kahden tai useamman tällaisen makeutusaineen joukosta. Sisällytettävä määrä vaihtelee luonnollisestikin valitun makeutusaineen mukaan siten, että voimakkaammin makeita aineita lisätään pienempiä määriä kuin heikommin makeita aineita. Tavoitteena on yleensä saada aikaan tuote, jonka makeus irtonaisena on samankaltainen kuin kiteisen sakkaroosin makeus, eli tuote, jolla on sama makeutuskyky tilavuusyksikköä kohden kuin esimerkiksi kidesokerilla (pöytäsookerilla).

15

Seuraavat esimerkit havainnollistavat keksintöä edelleen.

Esimerkki 1

20 Sumutuskuivaaminen pienikiteistä sokeria syöttäen

Sumutuskuivauslaitteisto koottiin kuviossa 5 esitetyllä tavalla. Paineistettua hiilidioksidia sekoitettiin sokerisiirappiin samassa linjassa. Seos sumutettiin sumutuskuivaustornin huipussa sijaitsevan suuttimen läpi ja laitteistoon syötettiin pienikiteistä sokeria ja hienoainesta myötävirtaan. Tuote otettiin talteen tornin pohjalta leijupetiin sen kuivaamiseksi 110-120 °C:n lämpötilassa ja jäädyttämiseksi, minkä jälkeen se seulottiin (280 mikronia pienempi hienoaines kierrätettiin).

30 Olosuhteet

Siirapin brix (% kiintoainetta):	69 %
Siirapin virtausnopeus:	360 kg/h (kuivaa kiintoainetta)
Suuttimen paine:	110 bar (1,1 x 10 ⁷ Pa)
35	ylipainetta
CO ₂ :	2,0 kg/h

Kuiva sokeri (pienikiteinen sokeri)	150 kg/h
Seula:	280 mikronia
Hienoaineksen kierrätysnopeus:	174 kg/h.

5 Näissä olosuhteissa tapahtuva toiminta tuotti koostumusta, joka käsitti pienikiteistä sokeria ja onttoja palloja suhteessa 150:360, ja jonka irtotiheys kaadettuna oli 0,40 g/ml ja jonka hiukkaskoko vaihteli seuraavasti:

< 0,25 mm: 5 %; 0,25 - 1,0 mm: 94,5 %; > 1,0 mm: 0,5 %

10

Tuote on esitetty yleisesti kuviossa 1, kun taas kuvio 2 on elektronimikroskoopilla saatu valokuva, josta nähdään yhden onton pallon tyyppillinen ulkonäkö. Kuvio 3 esittää onttoa palloa polarisoivassa valossa, tämän onton pallon sisältäessä pienikiteisen sokerin kiteen. Kuvio 4 esittää pienikiteisen sokerin kidejäännöksiä tuotteen liuettua osittain. Tuotteen kiteisyysaste saatiin määrittämällä sulamislämpö. Tällöin saatiin luku, joka on noin 95 % kidesokerin sulamislämmöstä, mikä osoitti, että ontot pallot olivat olennaisesti kiteisiä.

20 Esimerkki 2

Sumutuskuivaaminen erittäin hienoa sokeriä syöttäen ja sukraloosia sisältävää sakkaroosisiirappia käyttäen

Olosuhteet

25

Kuten esimerkissä 1, paitsi että:

Siirapin brix (% kiintoainetta):	68 %
Siirapin virtausnopeus:	380 kg/h (kuivaa kiintoainetta)
30 CO ₂ :	1,2 kg/h
Kuiva sokeri (pienikiteinen sokeri)	110 kg/h
Hienoaineksen kierrätysnopeus:	180 kg/h
Sukraloosin pitoisuus siirapissa oli 0,155 % kuivasta kiintoaineesta.	

Irtotiheys oli 0,38 g/ml. Koostumus sisälsi erittäin hienoa sokeria ja onttoja palloja painosuhteessa 110:380. Onttojen pallojen seinämien sisäpuolella oli sukraloosia 0,12 % tuotteen kokonaispainosta laskien.

5 Esimerkki 3

Sakkaroosin sumutuskuivaaminen, mitä seuraa kasauttaminen sakkaroosikiteiden kanssa

Olosuhteet

10

Siirapin brix (% kiintoainetta):	66 %
Siirapin virtausnopeus:	410 kg/h (kuivaa kiintoainetta)
Suuttimen paine:	170 bar ($1,1 \times 10^7$ Pa)
	ylipainetta

15

CO ₂ :	3,6 kg/h
Kuiva sokeri:	puuttuu
Rotex-seula:	500 mikronia
Hienoaineksen kierrätysnopeus:	78 kg/h.

20 Sumutuskuivausvaiheesta saadun tuotteen irtotiheys kaadettuna oli 0,2 g/ml. Se kasautettiin pienikiteisen sokerin kanssa leijupetissä käyttäen kasauttavana väliaineena vettä. Aineiden painosuhte oli 1:1. Tällöin saatiin koostumus, joka koostui pienikiteisestä sokerista ja ontoista palloista suhteessa 1:1, ja jossa suurin osa pienikiteisestä sokerista oli muodostanut kasautumia pallojen kanssa. Pienikiteisen sokerin kiteiden viistot pinnat olivat näin ollen selvästi näkyvillä, minkä johdosta tuotteen ulkonäkö oli hohtava. Irtotiheys kaadettuna oli 0,38 g/ml.

25

Esimerkki 4

30 Muita hyvin voimakkaita makeutusaineita

Esimerkin 2 mukainen prosessi toteutettiin käyttäen muita hyvin voimakkaita makeutusaineita sellaisissa olosuhteissa, joissa pelkän sakkaroosin irtotiheydeksi oletettiin saatavan 0,36 g/ml. Todettiin, että aspartaami yhdessä asesulfaami-K:n kanssa vaikutti ilmeisesti sekä irtotiheyteen että kasautumien kokojakautumaan, johtaen olennaisesti odotettua pienem-

35

pään irtotiheyteen. Pienempi irtotiheys on yhtäpitävää kasautumien suuremman koon kanssa, mutta varsinaista syytä ei tunneta.

5	Tuote	<u>Irtotiheys</u>	<u>Kasautumien kokojakauma</u>	
		<u>g/ml</u>	<u>> 1 mm</u>	<u>< 0,5 mm</u>
	Pelkkä sakkaroosi	0,36	3 %	43 %
	Sakkaroosi + 0,12 % sukraloosia	0,32	7 %	34 %
	Sakkaroosi + 0,24 % natriumsakariinia	0,34	8 %	33 %
10	Sakkaroosi + 0,143 % aspartaamia + 0,19 % asesulfaami-K:ta	0,21	23 %	17 %
	Sakkaroosi + 0,44 % asesulfaami-K:ta	0,36	6 %	37 %
15				

Esimerkki 5

Tuotteen murenemiskoe

- 20 Esimerkin 1 mukaisesti valmistettua tuotetta verrattiin kasautettuun jauhemaiseen sokerikoostumukseen seuraavalla tavalla. Molemmat tuotteet seulottiin kokoalueelle 0,25-0,50 mm, minkä jälkeen 200 g kumpaakin tuotetta ravisteltiin yhden litran muovisäiliössä pystysuorassa suunnassa edestakaisin noin nopeudella yksi jakso sekunnissa (4 mm:n pudotus) 30
- 25 minuutin ajan. Tämän jälkeen mitattiin 0,25 millimetriä pienempien hiukkasten prosentuaalinen osuus sekä irtotiheys (IT):

30	Ennen koetta		Kokeen jälkeen	
	IT, g/ml		IT, g/ml	< 0,25 mm, %
	Oheinen keksintö	0,43	0,43	2
35	Kasautettu jauhe	0,39	0,44	18

ElintarvikesovellutuksetEsimerkki 6Sitruunakohokas

5

Sitruunavanukkaita valmistettiin seuraavista aineosista seuraavan menetelmän mukaisesti:

- 10 Kolmen sitruunan raastettu kuori
90 ml sitruunamehua
50 g esimerkin 2 mukaista tuotetta tai 100 g kidesokeria
4 munaa
1 x 125 ml gelatiinia
150 ml luonnollisesti jähmettynyttä jogurttia

15

Menetelmä

1. Varusta 4 vuokaa paperikauluksella;
- 20 2. Laita sitruunankuori, -mehu, sokerituote ja munankeltuaiset kuumas-
sa vedessä olevaan kulhoon ja vatkaa paksuksi;
3. Sirota gelatiini 45 ml:aan vettä ja liuota kuumaa vettä sisältä-
vässä astiassa. Sekoita vanukasseokseen ja anna jäähtyä;
4. Sekoita ensin jogurtti vanukasseokseen ja sitten jäykäksi vaahdoksi
vatkatut munanvalkuaiset;
- 25 5. Kaada seos vanukasastioihin ja jäähdytä kovaksi;
6. Poista paperi vanukkaiden reunoilta.

30 Tuloksena olleiden vanukkaiden tilavuus, ulkonäkö ja rakenne oli saman-
lainen. Tästä nähdään, että tuote on ihanteellista gelatiiniin perustu-
vissa jälkiruuissa.

Esimerkki 7Marengit

Marengit valmistettiin seuraavasti:

5 Ainekset

4 munaa

50 g esimerkin 2 mukaista tuotetta tai 100 g (kide)sokeria

1 x 5 ml maissijauhoa

10

Menetelmä

1. Vatkaa munanvalkuaiset jäykäksi vaahdoksi;
2. Vatkaa vahtoon puolet sokerituotteesta ja kaikki maissijauho.
15 Sekoita loput sokerituotteesta.
3. Pursota riisipaperille, paista 3 tuntia 100 °C:n lämpötilassa.

Tuloksena olleita marenkeja ei voitu erottaa toisistaan, vaan molemmilla oli rapea, kevyt avoin rakenne. Pääasiallinen ero oli se, että keksinnön
20 mukaisten marenkien energiasisältö oli puolet tavanomaisten sokerimarenkien energiasisällöstä marengille tyypillisiä ominaisuuksia tällöin kuitenkin menettämättä.

Esimerkki 825 Pikkuleivät, joiden energiasisältö on pienentynyt

Seuraavat kaura- ja pähkinäpikkuleivät ovat ainutlaatuinen tuote, joita ei voida valmistaa kidesokeria käyttäen, koska makeuden korjaaminen johtaa liian raskaaseen rakenteeseen ja rakenteen korjaaminen johtaa
30 alimakeutettuihin pikkuleipiin.

Ainekset

40 g keltaista siirappia

35 125 g margariinia

50 g esimerkin 2 mukaista tuotetta

75 g kaurahiutaleita
50 g pähkinärouhetta
100 g kokojyväjauhoa
2 x 5 ml natriumbikarbonaattia.

5

Menetelmä

1. Sokerituote, margariini ja siirappi laitetaan kulhoon ja liuotetaan;
- 10 2. Kuivat ainekset sekoitetaan keskenään;
3. Pehmeään taikinaan sekoitetaan sulaneet ainekset;
4. Taikina jaetaan 30:een osaan, pyöritetään palloiksi ja laitetaan selvästi toisistaan erilleen voidellulle pellille;
- 15 5. Taikinaa paistetaan 170 °C:n lämpötilassa 15 minuuttia. Pikkuleivät poistetaan pelliltä ja jäähdytetään ritilän päällä.

Tällä tavalla saadaan 30 pikkuleipää.

20 Nämä pikkuleivät ovat keveitä mureita tuotteita, joita ei voida valmistaa täsmälleen samalla tavalla tavallista kidesokeria käyttäen. Tuote, joka valmistettiin käyttäen 100 g kidesokeria esimerkin 2 mukaisen tuotteen (50 g) sijasta, oli raskas ja kova.

Esimerkki 9

25 Aspartaamia sisältävä makeutusaine

Sakkaroosisiirappi sumutuskuivattiin esimerkissä 3 kuvatulla tavalla, jolloin saadun tuotteen irtotiheys oli 0,2 g/ml (500 g). Tämä tuote kasautettiin 500 g pienikiteistä sokeria ja 5 g aspartaamia sisältävän seoksen kanssa leijupetissä käyttäen vettä kasauttavana väliaineena. 30
: Kuivatun kasautetun tuotteen irtotiheys kaadettuna oli 0,36 g/cm³.

Esimerkki 10

Pienitiheyksiset makeutusainekoostumukset, jotka sisältävät kidesokeria ja hyvin voimakasta makeutusainetta

5

Sakkaroosisiirappi sumutuskuivattiin esimerkissä 3 kuvatulla tavalla, jolloin saatu tuote käsitti mikrokiteisen sakkaroosin onttoja palloja, sen irtotiheyden ollessa 0,2 g/ml. Tämä tuote kasautettiin kidesokerin ja erilaisten hyvin voimakkaiden makeutusaineiden, joita käytettiin seuraavissa suhteissa, kanssa leijupetissä käyttäen vettä kasauttavana väliaineena.

	<u>Komponentti</u>	<u>Komponentin osuus tuotossa, paino-%</u>						
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
15	Ontot pallot	31,9	31,75	31,75	31,83	31,75	31,56	31,16
	Kidesokeri	68	68	68	68	68	68	68
	Sukraloosi	0,1	-	-	-	-	-	0,04
	Aspartaami	-	0,25	-	-	-	-	-
	Asesulfaami-K	-	-	0,25	-	-	-	-
20	Sakariini	-	-	-	0,17	-	0,4	-
	Steviosidi	-	-	-	-	0,25	-	-
	Syklamaatti	-	-	-	-	-	0,4	0,8

Kullakin tuotteella (a) - (g) oli suurin piirtein samanlainen makeus kuin samalla tilavuudella kidesokeria siten, että puolet makeudesta oli peräisin sokerista ja puolet hyvin voimakkaasta makeutusaineesta. Kaikki tuotteet olivat selvästi hohtavia.

30

Esimerkki 11

Sakkaroosin sumutuskuivaaminen kiteitä lisäämättä

- 5 Tässä esimerkissä noudatettiin esimerkin 3 mukaista menetelmää, vaihdellessa arvoja seuraavasti:

siirapin brix	64 % - 420 kg/h
hiilidioksidi	2,2 - 3,6 kg/h
suuttimen paine	120 - 180 bar ylipainetta.

10

Tulokset vaihtelivat melko paljon, mutta suuntauksena voitiin todeta pieni irtotiheys, kun siirapin pieni Brix yhdistettiin CO₂:n suureen virtausnopeuteen ja suuttimen suureen paineeseen. Irtotiheydet vaihtelivat alueella 0,15-0,25 g/ml.

15

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä sellaisen makeutusaineen valmistamiseksi, joka makeutusaine käsittää mikrokiteisen sakkaroosin onttoja palloja tai osittaisia palloja
5 sakkaroosikiteisiin sitoutuneina sekä mahdollisesti myös voimakasta makeutusainetta, jossa menetelmässä sakkaroosisiirappi sumutuskuivataan, t u n n e t t u siitä, että samanaikaisesti injektoidaan paineistettua inerttikaasua ja saatetaan sumutettu sakkaroosi joko sumutuskuivausvaiheen aikana ja/tai mainitun vaiheen toteuttamisen jälkeen kosketukseen
10 sakkaroosikiteiden kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuivasta tuotteesta saatua hienoainesta kierrätetään sumutuskuivausvaiheeseen.
15
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sakkaroosisiirappia sumutuskuivataan syöttäen samanaikaisesti sakkaroosikiteitä sumun kulkureitille.
- 20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että saadut sumutuskuivatut pallot kasautetaan tämän jälkeen sakkaroosikiteiden kanssa.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
25 siitä, että sakkaroosisiirappi sisältää yhtä tai useampaa hyvin voimakasta makeutusainetta.
6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että makeutusaineeseen sisällytetään yhtä tai useampaa hyvin voimakasta
30 makeutusainetta kasauttamisvaiheen aikana.
7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa vähintään osa kiteistä sijaitsee onttojen pallojen sisällä.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa vähintään osa kiteistä on sitoutunut pallojen ulkopuolelle.
- 5 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa se ei sisällä lainkaan sitoutuneita sakkaroosikiteitä ja että sen irtotiheys on 0,2-0,15 g/ml.
- 10 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jonka irtotiheys on 0,77-0,25 g/ml.
- 15 11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa onttojen pallojen halkaisija on noin alueella 0,05-1,0 mm.
- 20 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa onttojen pallojen halkaisija on alueella 0,1-0,5 mm.
- 25 13. Jonkin patenttivaatimuksen 1-12 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa sakkaroosikiteiden koko on sellainen, että niiden keskimääräinen halkaisija on noin 0,2-0,5 mm.
- 30 14. Jonkin patenttivaatimuksen 1-13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valmistetaan makeutusaine, jossa kiteiden ja onttojen pallojen välinen painosuhde on 1:5 - 2:1.
- 35 15. Jonkin patenttivaatimuksen 1-14 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lisätään yhtä tai useampaa hyvin voimakasta makeutusainetta sakkaroosiin läheisesti yhdistetyksi.
16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu hyvin voimakas makeutusaine on sukraloosi, sakariini, dipeptidiin perustuva makeutusaine, asesulfaami-K, sykramaatti, steviosidi tai kahden tai useamman tällaisen makeutusaineen yhdistelmä.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 1-16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lisätään niin paljon hyvin voimakasta makeutusainetta, että sen irtomakeus on samankaltainen kuin kiteisellä sakkaroosilla.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av ett sådant sötningsmedel där sötningsmedlet innefattar ihåliga sfärer eller partiella sfärer av mikro-
5 kristallin sackaros bundna till sackaroskristallerna, samt eventuellt också starkt sötningsmedel vid vilket förfarande sackarossirapen spraytorkas, k ä n n e t e c k n a t därav, att man samtidigt injekterar trycksatt inert gas och bringar den sprayade sackarosen antingen under spraytorkningsskedet och/eller efter utförandet av nämnda steg i
10 kontakt med sackaroskristallerna.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att finämnet som erhållits från den torra produkten återcirkuleras till spraytorkningsskedet.
15
3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att sackarossirapen spraytorkas genom att samtidigt mata sackaroskristaller till sprayens löprutt.
- 20 4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att erhållna spraytorkade sfärer agglomereras efter detta med sackaroskristallerna.
5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k -
25 n a t därav, att sackarossirapen innehåller ett eller flera mycket starka sötningsmedel.
6. Förfarande enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett eller flera mycket starka sötningsmedel inkluderas i sötningsämnet
30 under agglomerationsskedet.
7. Förfarande enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel där åtminstone en del av kristallerna är belägna innanför de ihåliga sfärerna.

8. Förfarrande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel där minst en del av kristallerna är bundna utanför sfärerna.
- 5 9. Förfarande enligt något av patentkraven 1-8, k ä n n e t e c k n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel som inte innehåller några bundna sackarokristaller alls och att dess bulktäthet är 0,2-0,15 g/ml.
10. Förfarande enligt något av patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k -
10 n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel vars bulktäthet är 0,77-0,25 g/ml.
11. Förfarande enligt något av patentkraven 1-10, k ä n n e t e c k -
15 ihåliga sfärerna är inom området 0,05-1,0 mm.
12. Förfarande enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel där diametern på de ihåliga sfärerna är inom området 0,1-0,5 mm.
- 20 13. Förfarande enligt något av patentkraven 1-12, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel där storleken på sackarokristallerna är sådan att deras genomsnittliga diameter är ca 0,2-0,5mm.
- 25 14. Förfarande enligt något av patentkraven 1-13, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att man framställer ett sötningsmedel där tryckförhållandet mellan kristallerna och de ihåliga sfärerna är 1:5-2:1.
- 30 15. Förfarande enligt något av patentkraven 1-14, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att man tillsätter ett eller flera mycket starka sötningsmedel så att de blir intimt förbundna med sackarosen.
- 35 16. Förfarande enligt patentkrav 15, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda mycket starka sötningsmedel är sukralos, sackarin, ett sötningsme-

del som baserar sig på en dipeptid, acesulfam-k, cyklamat, steviosid eller en kombination av två eller flera av dessa.

17. Förfarande enligt något av patentkraven 1-16, k ä n n e t e c k -
5 n a t därav, att man tillsätter så mycket starkt sötningsmedel att dess bulksöthet liknar den som kristalliserad sackaros ger upphov till.

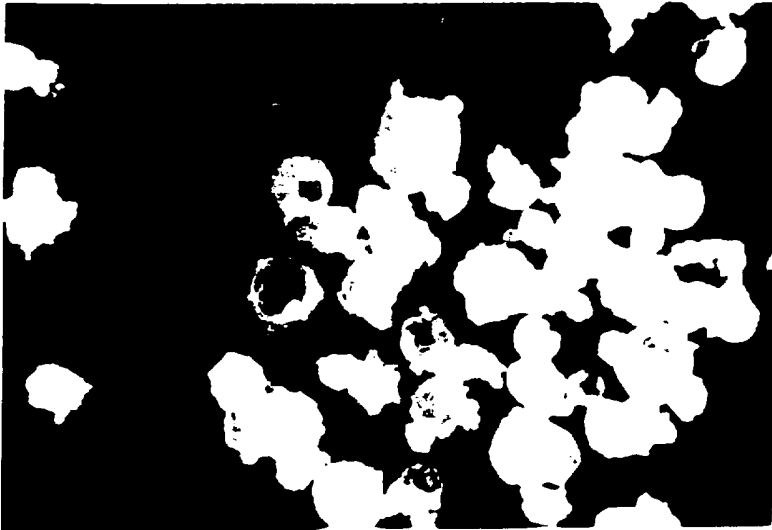


FIG.1.

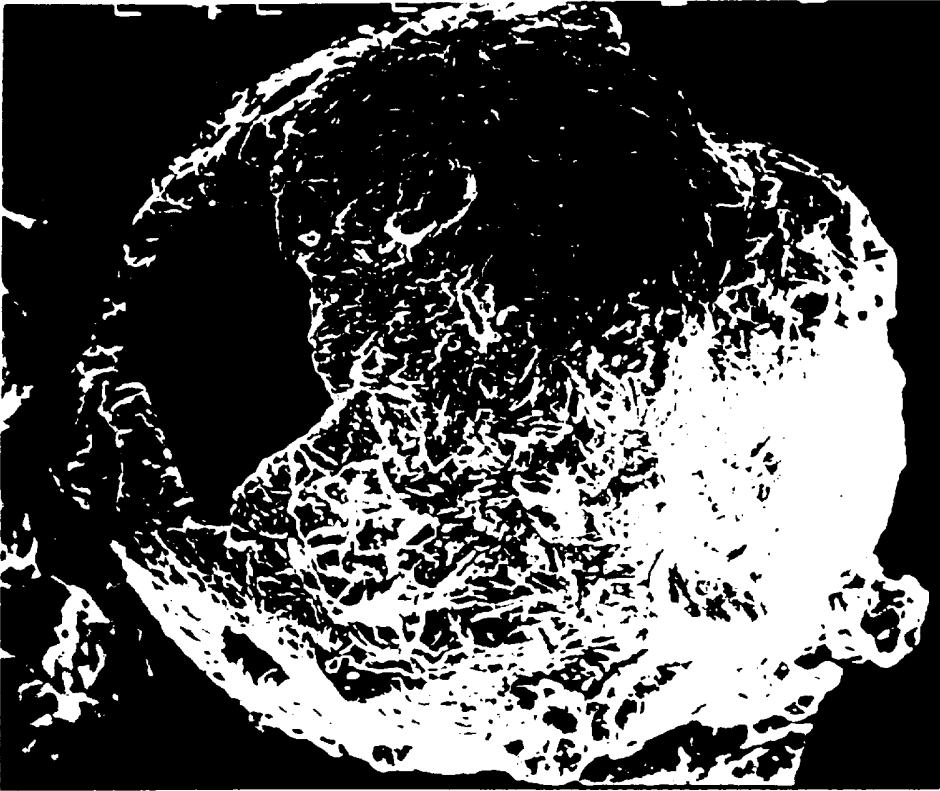
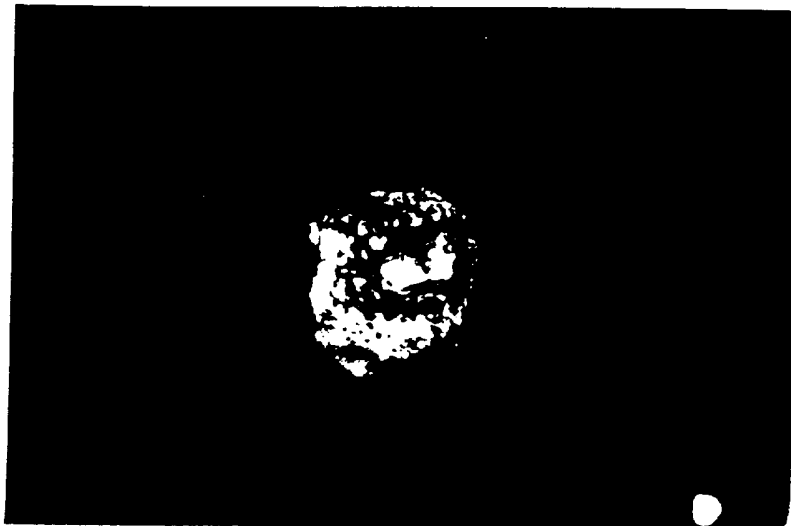


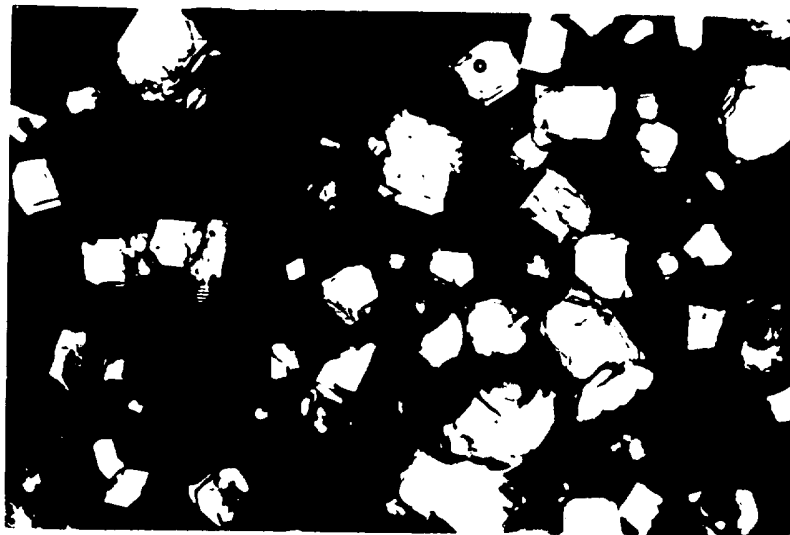
FIG.2.

Microscopic view of a large, textured spherical object, possibly a biological structure, showing intricate internal details. The scale bar indicates 0.1mm.



1mm

FIG. 3.



1mm

FIG. 4.



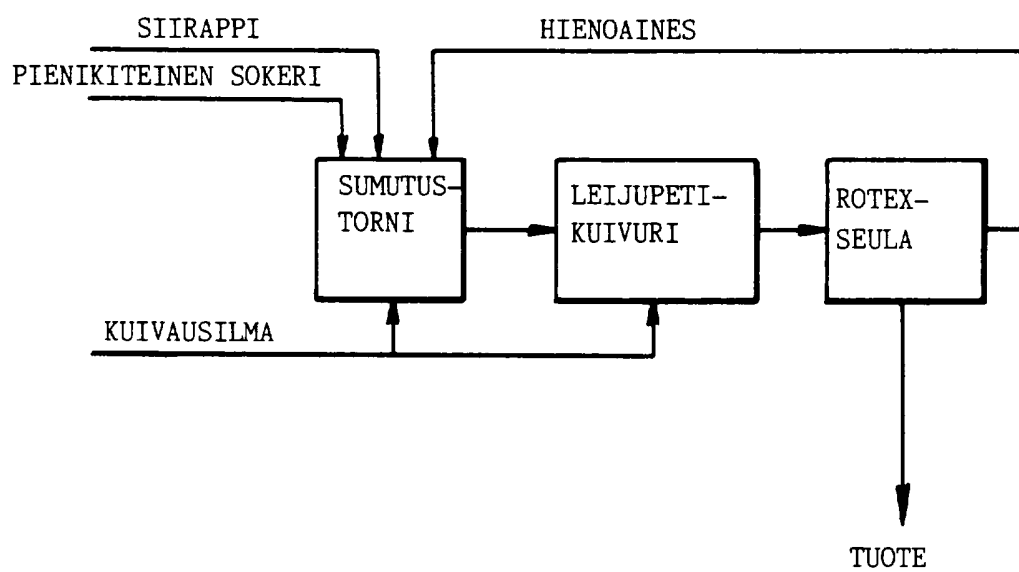


FIG. 5 .