PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
283 713

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1696-94**

(22) Přihlášeno: **14. 01. 93**

(30) Právo přednosti:
17. 01. 92 US 92/822503

(40) Zveřejněno: **15. 12. 94**
(Věstník č. 12/94)

(47) Uděleno: **07. 04. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17. 06. 98**
(Věstník č. 6/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP93/00079**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/13675**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[6]:
A 23 D 7/00
A 23 D 7/02

(73) Majitel patentu:
UNILEVER N. V., Rotterdam, NL;

(72) Původce vynálezu:
Bodor Janos, Rijswijk, NL;
Patrick Matthew, Naperville, IL, US;
Wajda Thomas, Columbia, MD, US;
Wesdorp Leendert Hendrik, Ellicott City, MD, US;

(74) Zástupce:
Korejzová Zdeňka JUDr., Břehová 1, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:
Způsob výroby kontinuální tukové emulze

(57) Anotace:
Způsob spočívá v tom, že se za studena mísí alespoň z části předem gelovitá vodná fáze s alespoň z části předem ztuženou kontinuální tukovou emulzí při použití zpětného mísení. Tímto způsobem je možno připravit emulze, obsahující méně než 30 % a dokonce méně než 20 % tuku.

CZ 283 713 B6

Způsob výroby kontinuální tukové emulze

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby pomazánek s velmi nízkým obsahem tuku, obvykle nižším než 30 % a ve specifických příkladech i nižším než 20 %. Vynález se rovněž týká pomazánek, které byly uvedeným způsobem získány.

Dosavadní stav techniky

Bylo prokázáno, že by ve výživě lidí bylo zapotřebí snížit příjem tuků, zvláště nasycených tuků, tak aby bylo možno snížit riziko vzniku srdečních a dalších onemocnění. Mimoto je vhodné celkovým snížením přijímané energie bránit vzniku obezity, která je rovněž spojena s cukrovkou, srdečním onemocněním a dalšími chorobami.

Vzhledem k tomu, že je všeobecně uznávána nutnost snížit příjem tuků a energie celkem, byly vyvíjeny snahy podstatně snížit množství tuků u pomazánek, určených k náhradě másla. Vzhledem k mikrobiologické stálosti a k tomu, aby pomazánky byly podobné máslu je žádoucí, aby měly charakter tuku. Avšak v případě, že se obsah tuku sníží pod 35 a zvláště pod 30 %, stává se velmi obtížným připravit stálou pomazánku uvedeného typu tak, aby byla přijatelná pro spotřebitele. Faktory, které mohou ovlivnit přijatelnost pomazánky, zahrnují snadné natírání na chléb a podobné vlastnosti jako máslo, zejména pokud jde o roztávání, a to jak po namazání na chléb, tak v ústech.

V US patentovém spisu č. 4 882 187 (Izzo a další), se popisuje způsob výroby pomazánky s nižším obsahem tuku, než má máslo nebo margarin. Postup spočívá v tom, že se smísí vodná disperze, která má kontinuální tukovou fázi a diskontinuální vodnou fázi. Dispergovaná vodná fáze má pH vyšší než 4,7 a obsahuje bílkoviny, kdežto vodná fáze má pH 4,7 nebo nižší, obsahuje hydrokoloid a je v podstatě prostá mléka a sojové bílkoviny. Směs kontinuální tukové fáze a vodné fáze se zpracovává při teplotě, při níž si kontinuální tuková fáze uchovává svoji plastičnost. Ve spisu se rovněž diskutuje možnost použití vysokého nebo nízkého střihového namáhání.

Výsledný produkt zahrnuje tukovou fázi a dvě od sebe odlišné vodné fáze. Ve spisu se uvádí, že množství emulgátorů je možno snížit nebo je emulgátor možno vyloučit. Zvláště dobrých výsledků je možno dosáhnout při použití másla, avšak podle uvedeného spisu lze použít také běžný margarin. Uvádí se, že byly připraveny pomazánky s obsahem 26 % tuku bez emulgátoru, výhodné rozmezí je 30 až 65 % tuku. Velmi dobré produkty je možno získat při použití másla a roztoku želatiny, přičemž se uvádí, že jakmile již došlo ke tvorbě gelu, je výsledný produkt zrnitý a má nevhodné organoleptické vlastnosti.

V US patentovém spisu č. 4 844 620 (Lissant a další) se popisuje způsob výroby emulze s vysokým poměrem vnitřní fáze pro použití jako pomazánka s nízkým obsahem tuku, přičemž zevní a vnitřní fáze mají vysoce odlišnou viskozitu. Fáze se přivádějí do zařízení pro recirkulaci, které obsahuje čerpadlo, mísicí zařízení, výstup pro odebírání určitého podílu produktu pro balení a vstupní otvor pro recirkulaci části produktu. Pomazánka obsahuje emulgátory, benzoát sodný a kyselinu citronovou. Uvádí se, že modifikační složka je rozpuštěna v zevní fázi. Neuvádí se ani nenavrhuje tvorba gelu ve vodné fázi. Jde tedy o produkt, velmi odlišný od Izzova produktu a od řady dalších známých pomazánek.

V evropském patentovém spisu č. 11 891 se uvádí, že pomazánky s nízkým obsahem tuku je možno zlepšit tak, že se do kontinuální tukové fáze přidá diskontinuální vodná fáze, tvořená

jemně rozptýlenými kapičkami kapaliny s velikostí 1 až 5 mikrometrů, které nevytvářejí gel a druhá diskontinuální vodná fáze, tvořená hrubšími kulovitými kapkami gelu s průměrem 10 až 20 mikrometrů. Jedna z vodných fází nebo obě fáze mohou obsahovat bílkovinu, například mléčného původu. Je možno přidávat emulgátory.

Ve zmíněném patentovém spisu se uvádí, že tvorbu gelu je možno uskutečnit před emulgací, avšak s výhodou v jejím průběhu při tvorbě emulze tuku a vodné kapaliny. Uvádí se rovněž, že emulzi je možno připravit při použití gelových kuliček, získaných emulgací kapalné fáze látky, tvořící gel v tukové fázi, gelové kuličky se pak vytvoří in situ, nebo je možno smísit získanou emulzi s další tukovou emulzí, obsahující dispergovanou kapalnou vodnou fázi. V příkladu 1 uvedeného patentového spisu se mísí dvě emulze typu voda v oleji ve výměníku tepla s drsným povrchem (Votator A) při teplotě 17 až 20 °C, pak se materiál zchladí na 0 °C a balí se při teplotě 17 °C.

V US patentovém spisu č. 4 520 037 se popisuje tuková emulze, tvořená alespoň dvěma odlišnými vodnými fázemi, z nichž každá obsahuje mikrobiologicky labilní složku, jako mléčnou bílkovinu, rostlinnou bílkovinu, glukózu, laktózu nebo částečně hydrolyzovaný škrob. Obě vodné fáze obsahují antibakteriální látky nebo konzervační činidla a s výhodou také emulgátory.

V britském patentovém spisu č. 1 094 268 se popisuje pomazánka typu emulze voda v tuku s obsahem 20 až 50 % tuku, přičemž vodná fáze obsahuje zahušťovadlo a tuková fáze obsahuje emulgátor. Jeden z možných způsobů výroby tohoto produktu spočívá v tom, že se vodná fáze s obsahem zahušťovadla emulguje v částečně krystalizovaném tuku s obsahem emulgátoru. Před smísením se obě fáze s výhodou zchladí na teplotu o hodně nižší než je teplota tání tuku, například na 25 až 45 °C. Jako zahušťovadlo je možno užít alginát.

V evropském patentovém spisu č. 199 397 se uvádí způsob výroby poživatelného tuku a produktu s obsahem tohoto tuku, při němž se tuková fáze zchladí k vyvolání krystalizace části tuku a pak se obě fáze mísí v mísicím zařízení. Jako možné složky se uvádějí bílkoviny, látky, vytvářející gel a zahušťovadla. Podle uvedeného spisu je tímto způsobem možno získat pomazánky s nízkým obsahem tuku s kontinuální tukovou fází a dispergovanou vodnou fází. Množství krystalického tuku je s výhodou alespoň 2 %. Ve výhodném provedení obsahuje jedna z fází alespoň 80 % tuku a druhou fází je vodný roztok nebo dispergovaný systém s kontinuální vodnou fází. Vodná fáze může obsahovat činidla, tvořící gel, například želatinu a bílkovinu. V příkladu 3 uvedeného spisu je vodnou fází roztok, obsahující mléčnou bílkovinu a želatinu.

V britském patentovém spisu č. 2 021 140 se popisují pomazánky s obsahem mléčných produktů, které se lépe roztírají ve srovnání s máslem při nízkých teplotách. Obsah vody se může měnit od 10 do 45 % hmotnostních. V příkladu 1 se připravuje pomazánka s obsahem přibližně 65 % tuku změknutím másla při teplotě 30 °C s následným smísením s částečně gelifikovaným roztokem s obsahem želatiny vody. Pak se přidává řepkový olej. V příkladu 3 se místo vody užije mléko.

V US patentovém spisu č. 4 917 915 (Cain a další) se popisují pomazánky s obsahem méně než 35 % hmotnostních tuku, pomazánky se připravují při použití vodné fáze, tvořící gel, s viskozitou alespoň 20 mPa.s při teplotě 5 °C a střihového namáhání 17 090/s.

V US patentovém spisu č. 4 103 037 (Bodor a další) se popisuje pomazánka s nízkým obsahem tuku a s obsahem bílkovin, stabilizované činidlem, vytvářejícím gel, s teplotou tání 25 až 35 °C. Bílkoviny jsou rozpuštěny ve vodné fázi. Pomazánka se připraví tak, že se vytvoří vodná fáze vmísením bílkovin do vodného prostředí, látka, vytvářející gel se rozpustí ve vodném prostředí, prosté bílkovin a obě fáze se smísí. Pomazánka je emulze typu voda v oleji s velmi nízkým obsahem tuku, například 25 až 65 %. Teplota mísení vodné a tukové fáze je s výhodou 30 až 60 °C.

Podstata vynálezu

Nyní bylo zjištěno, že stálé emulze s kontinuální tukovou fází a s obsahem tuku méně než 30 %, zvláště méně než 25 % a dokonce i méně než 20 % je možno připravit mísicím postupem za studena, při němž se vodná fáze s obsahem jedné nebo většího počtu látek, tvořících gel a/nebo zahušťovadel mísí s alespoň částečně ztuženou emulzí tuku a vody. Látky, vytvářející gel a/nebo zahušťovadla jsou ve vodné směsi přítomny v koncentraci nebo nad kritickou koncentrací, jíž je zapotřebí pro tvorbu gelu z látky, tvořící gel nebo z kombinace látek. Vodná fáze je s výhodou alespoň částečně předem gelifikována. V žádném okamžiku po smísení nepřevyšuje teplota zpracování teplotu tání tukové fáze nebo teplotu vodné fáze, při níž se tvoří pevný gel. Užijí se s výhodou rostlinné tuky. Je žádoucí, aby se po smísení nevytvářel vodný produkt. Emulze se s výhodou užívá jako pomazánka na chléb.

Ve výhodném provedení obsahuje vodná směs méně než 50 % tuku a zvláště méně než 20 % tuku. V nejvýhodnějším provedení je vodná směs v podstatě prostá tuku. V případě, že vodná směs určité množství tuku obsahuje, je tento tuk dispergován tak, že vodná směs je v podstatě vodným roztokem. Žádoucí tvorby gelů je možno dosáhnout při použití želatiny nebo směsi želatiny a rýžového škrobu a/nebo kukuřičného škrobu.

Podle vynálezu se těsně před smísením s vodnou fází tuková emulze nechá alespoň částečně krystalizovat. Teplota a složení tukové emulze jsou těsně před smísením s vodnou směsí s výhodou takové, že alespoň 1 % hmotnostní tukové fáze je v krystalickém stavu, zvláště 3 % a ideálně 3 až 15 % tuku je v krystalickém stavu. Tuková emulze je před mísením s výhodou polotuhá. Podle druhého provedení vynálezu může vodná směs i vodná fáze tukové emulze obsahovat mléčnou bílkovinu a/nebo sojovou bílkovinu, s výhodou mléčnou bílkovinu.

Mísení vodné směsi a kontinuální tukové emulze je možno uskutečnit při nízkém nebo při vysokém střihovém namáhání. Bylo prokázáno, že zvláště dobrých výsledků je možno dosáhnout při zpětném přívodu části promíseného materiálu. V ideálním mísicím zařízení je mísení tak rovnoměrné, že mikrostruktura emulze je totožná v celém vnitřním prostoru mísicího zařízení od místa, které se nachází těsně za vstupním otvorem do tohoto zařízení. V důsledku zpětného mísení se gelovitá vodná fáze téměř okamžitě disperguje v kontinuální tukové emulzi, která se již nachází v mísicím zařízení. V žádném okamžiku by se v mísicím zařízení neměla nacházet oblast, v níž by byla přítomna vodná emulze. Podstatného zpětného mísení je možno dosáhnout recirkulací produktu do mísicího zařízení nebo použitím mísicího zařízení, zvláště konstruovaného pro dosažení zpětného mísení uvnitř zařízení. K mísení vodné fáze s tukovou emulzí by nemělo být použito mísicích zařízení bez zpětného mísení a bez přídatných prostředků pro recirkulaci.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu má emulze s nízkým obsahem tuku zvláštní strukturu, která spočívá v tom, že vodná fáze je tvořena dvěma odlišnými typy kapek, a to v podstatě kulovitými kapkami a kapkami odlišného než kulovitého tvaru s kritickou koncentrací látky vytvářející gel a/nebo zahušťovadla nebo kombinace těchto látek pro tvorbu gelu. Kapky, které nemají kulovitý tvar mohou mít tvar mnohostěnu nebo jakýkoliv jiný tvar, obvykle jde o nepravidelný tvar, zahrnující nezakřivené části povrchu.

Emulze podle vynálezu je obvykle změkčena. Pro lepší porozumění toho, co již bylo uvedeno a k osvětlení dalších vlastností a výhod vynálezu bude vynález podrobněji popsán v souvislosti s výhodnými provedeními a s přiloženými výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 je znázorněn schematický diagram provádění způsobu podle vynálezu.

Na obr. 2 je znázorněn příčný řez mísicím zařízením, kterého je možno použít k uskutečnění způsobu podle vynálezu.

Pomazánky podle vynálezu je možno připravit způsobem, který spočívá ve smísení kontinuální tukové emulze a vodné směsi tak, aby výsledná směs byla rovněž kontinuální. Ve výhodném provedení způsobu podle vynálezu je v okamžiku mísení fází teplota tukové emulze nižší než její teplota tání. To znamená, že v tukové kontinuální emulzi ještě stále existuje krystalizovaný tuk v okamžiku jejího smísení s vodnou fází.

Maximální teplota tukové kontinuální emulze před smísením s vodnou směsí se bude měnit v závislosti na složení této fáze. Teplota smísené vodné směsi a tukové emulze by rovněž měla být omezena od okamžiku smísení až do ukončeného balení produktu tak, aby nepřevýšila teplotu, nutnou k uchování alespoň určitého podílu krystalizovaného tuku.

Na rozdíl od svrchu uvedeného patentového spisu Lissanta a dalších zahrnuje způsob podle vynálezu mísení kontinuální tukové fáze a vodné směsi s podobnými hodnotami viskozity. Obecně je poměr viskozit při střihovém namáhání v mísicím zařízení pro vodnou směs a kontinuální tukovou emulzi 0,2 až 5,0, s výhodou 0,5 až 2.

Výchozí tuková kontinuální emulze obsahuje tuk a vodu. Tato emulze bude před smísením s vodou směsí obsahovat 0 až 60, s výhodou 15 až 35 % dispergované vodné fáze. Je také výhodné, aby tuková fáze měla N–hodnotu při teplotě 10 °C alespoň 6 a nejvýše 55 %. N–hodnota se měří nukleární magnetickou relaxací a je přímým měřítkem obsahu pevného tuku při dané teplotě. Vhodný postup je uveden v publikaci Fette, Seifen, Anstrichmittel, 80, (5), 180 až 186, 1978.

Případnými složkami pro kontinuální tukovou emulzi, která se mísí s vodnou směsí mohou být emulgační činidla, soli, zvláště chlorid sodný, konzervační prostředky, chuťové přísady, bílkoviny, vitaminy, zvláště rozpustné v tucích, například vitamin A, antioxidační činidla a antimikrobiální činidla včetně kyseliny citronové a dalších kyselin. Z emulgátorů je možno použít mono– a di–glyceridy, parciální polyglycerolové estery, lecithin a monoestery polyoxyethylensorbitanu, například TWEEN 60 a TWEEN 80. Výhodným emulgátorem je polyglycerolpolyricinoleát, dodávaný pod názvem Admul Wol (Quest International, Naarden, Nizozemí).

Emulgátor může být obsažen v rozmezí 0,045 až 2 % hmotnostní, typické množství je nejvýše 1 % hmotnostní.

Je výhodné, aby užitým tukem byl triglycerid, odvozený od rostlinných zdrojů, například ze sojových bobů, kukuřice, slunečnice, dále může jít o palmový olej, řepkový olej, kokosový olej, saffloroový olej, olej z bavlníkových semen, arašídový olej nebo olivový olej. Z dalších poživatelných tuků je možno použít rybí olej, mléčný tuk, tuk z odstředěného mléka, podmáslí, sádlo a lůj. Olej je možno ztužit hydrogenací v případě, že je toho zapotřebí k dosažení požadované teploty tání. Je možno užít také frakcionace a interesterifikace k dosažení tuků s požadovaným rozmezím teploty tání.

Jako zdroje tuků je možno užít také nestravitelné tuky. Může jít například o polyestery polyolů s alifatickými kyselinami s obsahem 8 až 22 atomů uhlíku, jako jsou polyestery sacharózy, polyethery sacharózy, silikonové oleje a siloxany, estery polykarboxylových kyselin, triglyceridy alifatických kyselin s rozvětveným řetězcem, estery neopentylalkoholu, estery dikarboxylových

kyselin, olej z jojoby a triglycerolethery. Nestravitelné tuky mohou být použity v množství 0 až 100 % tuku, zvláště 10 až 90, s výhodou 25 až 75 % hmotnostních.

Je také možno užít náhrady tuků nelipidové povahy. Jde například o náhrady tuků na bázi bílkovin podle US patentového spisu č. 4 961 953 (Singer a další) nebo také o látky pro zvětšení objemu na bázi celulózy, jako jsou například mikrokrystalická celulóza a karboxymethylcelulóza.

Mimoto je možno užít také některá barviva, jako jsou beta–karoten, barvivo z papriky, kurkuma a annatto.

Bílkoviny, užité jako součást emulze mohou být například mléčné bílkoviny z plnotučného, odstředěného nebo nízkotučného mléka, může jít také o bílkoviny ze syrovátky, popřípadě s obsahem laktózy, kasein a kaseináty. Použít je možno také rostlinné bílkoviny, například sojovou bílkovinu, bílkovinu z arašídů, z bavlníkových semen, a podobně.

Kromě chloridu sodného je možno užít také látky pro zvýraznění chuti, jako laktony, lipolyzovaný tuk z másla a další látky, jako destiláty, diacetyl, 2–oktanon, kyselinu máselnou, kyselinou hexanovou a další nasycené alifatické kyseliny, estery kyseliny máselné, delta–hydroxykyseliny a jejich glycerolestery a směsi těchto látek.

Z konzervačních činidel je možno použít například kyselinu benzoovou, sorbovou, fosforečnou, mléčnou, octovou, chlorovodíkovou a také rozpustné soli těchto kyselin. Kontinuální tuková fáze může obsahovat také antimikrobiální látky, jako sorbát draselný nebo sodný, benzoát draselný nebo sodný a kyselinu fosforečnou.

Z antioxidačních látek se obvykle užívá propylgallát, tokoferoly včetně vitaminu E, butylovaný hydroxyanisol BHA, butylovaný hydroxytoluen BHT, kyselina nordihydroguaiaretová NDGA, terciární butylhydrochinon TBQH a kyselina citronová.

Jak je zřejmé z obr. 1, obsahuje vedení 10 pro přívod kontinuální tukové emulze zásobní nádrž 12, v níž se skladují složky, užité při výrobě kontinuální tukové emulze pro smísení s vodnou směsí, to znamená výchozí kontinuální tuková emulze. Tato emulze je čerpána čerpadlem 14 do jednotky 18, kterou je A–jednotka Votator, jde o výměník tepla s drsným povrchem, v němž dochází ke snížení teploty kontinuální emulze s obsahem tuku.

Pak se tuková emulze přečerpává do C–jednotky 20 (Votator), kde dochází ke krystalizaci a opatrnému zpracování při 50 až 400 ot/min. Po zpracování v C–jednotce se kontinuální tuková emulze čerpá do mísicího zařízení 21.

Vodná směs obsahuje vodu a popřípadě další složky. Výhodnou složkou je jedna nebo větší počet látek, vytvářejících gel, například želatina. Je výhodné, aby vodná směs byla v gelovitém stavu, což může do určité míry kompenzovat nižší obsah tuku ve výsledném produktu. Je zvláště výhodné použít vodnou směs ve formě předem vytvořeného gelu, to znamená, že gel je vytvořen před mísením vodné směsi s kontinuální tukovou emulzí. Dalšími vhodnými látkami pro tvorbu gelu jsou například kukuřičný škrob, jako Ultra–Tex 2 (National Starch and Chemical Co., Bridgewater, New Jersey) nebo rýžový škrob, například Remyrise AC. Zvláště účinnou kombinací látek pro tvorbu gelu je želatina a kukuřičný nebo rýžový škrob. Dalšími použitelnými látkami pro tvorbu gelu jsou carrageenin a deriváty hydrolyzovaného škrobu, jako maltodextrin, například maltodextrin SA2 (Paselli).

Hydrokoloidy, které jsou spíše zahušťovadlem než látkami pro tvorbu gelu, je možno rovněž použít. Hydrokoloidy byly popsány v publikaci Zeitschrift für Lebensmitteltechnologie und Verfahrenstechnik, 32, 1981, 6, str. 253 – 256. Hydrokoloidy mohou obsahovat také

polysacharidy, například nativní a modifikované škroby, deriváty celulózy, pektiny, galleon, xanthanovou pryž, agar, dánský agar, furcelleran, arabskou gumu, guarovou gumu, gumu ze svatojánského chleba, algin a alfináty. Hydrokoloidy se obvykle užívají v množství 0,2 až 6 % hmotnostních, vztaženo na produkt. Je zřejmé, že je možno použít látky pro tvorbu gelu a zahušťovadla v nejrůznějších kombinacích.

Dalšími složkami, které mohou být obsaženy ve vodné směsi, jsou soli, zvláště chlorid sodný, konzervační činidla, například sorbát draselný, kyselina mléčná a další kyseliny, bílkoviny, barviva, látky pro úpravu chuti, antimikrobiální látky, antioxidační činidla a vitaminy, zvláště ve vodě rozpustné, jako vitaminy ze skupiny B.

Bílkoviny, ve vodě rozpustné barviva, látky pro úpravu chuti, konzervační a antimikrobiální látky a antioxidační činidla, vhodná pro použití ve vodné směsi jsou stejné látky uvedené pro kontinuální tukovou emulzi.

Přívodní potrubí 30 pro vodnou směs obsahuje zásobník 32 pro vodnou směs a čerpadlo 34 pro vodnou směs. Vodná fáze se zchladí na teplotu, nižší než je teplota, kritická pro tvorbu gelu. K tomuto účelu je možno užít výměník tepla, například A–jednotku 36 nebo jakékoliv jiné vhodné chladicí zařízení. Zchlazená vodná fáze se pak nechá stát, tak, aby došlo k alespoň částečné tvorbě gelovité vodné fáze. K tomuto účelu je možno užít mísicí zařízení s pomalými otáčkami, například C–jednotku 23. Doba, jíž je zapotřebí k alespoň částečné tvorbě gelu závisí na koncentraci zahušťovadla a také na použité teplotě. Je důležité, aby se ve vodné fázi alespoň z části vytvořil gel vzhledem k tomu, že jinak nebude možné udržet kontinuální tukovou emulzi při uvažovaných nízkých hodnotách obsahu tuku ve výsledném produktu.

Na mixér jsou dva základní požadavky:

a) je nutno zajistit dostatečné střihové namáhání pro dispergování gelovité vodné fáze do polotuhé tukové fáze a mimoto

b) musí docházet k dostatečnému zpětnému mísení tak, aby gelová vodná fáze byla téměř okamžitě dispergována v kontinuální tukové fázi v mísicím zařízení, v žádném okamžiku nesmí být v mísicím zařízení oblast s obsahem kontinuální vodné emulze.

Zpětné mísení může být vnitřní nebo zevní v závislosti na konstrukci použitého mísicího zařízení. Na obr. 2 je znázorněno mísicí zařízení s vnitřním zpětným mísením. Jde o zvláštní provedení standardního kolíkového mísicího zařízení až na to, že poměr délky a průměru, L/D je přibližně 1 místo obvyklého poměru 4 až 6 u běžných zařízení. Tato geometrie zařízení má v kombinaci s vysokou rychlostí rotace hřídele nad 1000 ot/min za následek vysoké zpětné mísení. Jiná mísicí zařízení, například běžné kolíkové mixéry s hodnotou L/D v rozmezí 4 až 6 a statická mísicí zařízení je možno s úspěchem použít v případě, že zpětného mísení je dosaženo zevně použitím recirkulační smyčky nad zařízením.

Jedním ze způsobů pro určení velikosti zpětného mísení je srovnání výkonu několika různých zařízení s ohledem na dispergování v závislosti na hodnotě D_L/uL. Tato hodnota je široce uznávaným pojmem, který se užívá k popisu doby pobytu zpracovávaných materiálů v nádobách s různou rychlostí průtoku a různým podílem zpětného mísení, jak bylo popsáno v publikaci Chemical Reaction Engineering, 2. vydání, O. Levenspiel, 1972. Ideální mísicí zařízení pro zpětné mísení mají hodnotu, blížící se nekonečnu, kdežto ideální průtoková zařízení mají hodnotu, která se blíží nule. Ve skutečnosti je u všech mísicích zařízení možno prokázat hodnoty, které leží někde mezi oběma uvedenými hraničními hodnotami. Při provádění způsobu podle vynálezu jsou vhodná mísicí zařízení s vnitřním nebo zevním zpětným mísením, u nichž je uvedená hodnota vyšší než 0,06 s výhodou vyšší než 0,1 a zvláště výhodně vyšší než 0,2.

Mísicí zařízení 21, které je nejlépe znázorněno na obr. 2, je zvláště konstruováno tak, aby docházelo k co největšímu zpětnému mísení. Zařízení má hodnotu L/D = 1. Je tvořeno pláštěm 70, vstupem 78 pro tukovou emulzi, vstupním otvorem 79 pro vodnou směs, výstupním otvorem 80 pro produkt, mísicí komorou 82, rotorem 84 a mísicími kolíky 86. Příkladem vhodných rozměrů mohou být: objem 2,4 litru, délka 15 cm, průměr přibližně 15 cm, průměr kolíku 1 cm a průměr hřídele 3,7 cm.

Zařízení pro následné chlazení a následné zpracování, jako výměníky tepla s drsným povrchem nebo kolíková mísicí zařízení mohou být užita k dalšímu zjemnění konzistence výsledného produktu.

Obsah tuku ve výsledném produktu je s výhodou nižší než 30, zvláště nižší než 25 a nejvýhodněji nižší než 20 %. Emulze obsahuje alespoň 2 %, obvykle alespoň 10 % tuku. Výsledný produkt bude obvykle obsahovat alespoň 15 % tuku.

Vodná fáze obsahuje dva odlišné typy kapek, a to kapky obecně kulovitého tvaru a kapky, jejichž tvar je odlišný od kulovitého tvaru v kritické koncentraci pro tvorbu gelu a s obsahem činidla pro tvorbu gelu a/nebo zahušťovadla nebo kombinace těchto látek. Kapky s odlišným tvarem od kulovitého tvaru mohou mít tvar mnohostěnu nebo jakýkoliv jiný tvar. Tvar kapek, odlišný od kulovitého tvaru je obvykle nepravidelný a zahrnuje nezakřivené části.

Přestože by vynález neměl být vázán na žádné teoretické vysvětlení, je možno předpokládat, že kapky kulovitého tvaru jsou tvořeny primárně vodnou fází, nevytvářející gel a kapky odlišného než kulovitého tvaru jsou tvořeny primárně gelovitou vodnou fází.

Praktické provedení vynálezu bude osvětleno následujícími příklady.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Pomazánka s velmi nízkým obsahem tuku, obsahující 23 % kontinuální tukové fáze a 77 % dispergované vodné fáze byla připravena následujícím způsobem:

Byla připravena vodná fáze ve formě roztoku s obsahem následujících složek:

složka	% hmotnostní
voda	93,47
želatina (250 Bloom)	3,25
kukuřičný škrob (Ultra–Tex 2)	1,5
syrovátka v prášku	0,5
chlorid sodný	1,0
sorbát draselný	0,162
kyselina mléčná	0,115
	100,0

Vodná fáze, připravená rozpuštěním uvedených složek měla hodnotu pH 4,8.

Roztok byl připraven tak, že se voda zahřála na 85 °C a pak byly za energického míchání postupně přidány suché složky. Po době mísení přibližně 5 minut byl roztok zchlazen na 55 °C a byla přidána kyselina mléčná k úpravě pH na hodnotu přibližně 4,7 až 4,8. Tím je roztok připraven pro použití.

Odděleně byla připravena kontinuální tuková emulze s následujícím složením:

složka	% hmotnostní
lecithin	0,22
destilované nasycené monoglyceridy (IV = 4)	0,25
sojový olej	42,9
hydrogenovaný sojový olej (teplota tání 40,5 °C)	28,6
	72,0
voda	25,68
kyselina citronová	0,02
sorbát draselný	0,05
syrovátka v prášku	1,25
chlorid sodný	1,0
	28,0

Kontinuální tuková fáze měla pH 5,0.

Hodnoty N pro tukovou fázi byly následující: N10 = 28,9, N20 = 15,1, N30 = 3,8.

Tuková kontinuální fáze byla připravena zahřátím oleje na přibližně 65 °C, přidáním lecithinu a roztaveného destilovaného nasyceného monoglyceridu nebo monoglyceridů za mírného míchání. Druhá vodná fáze bez látky pro tvorbu gelu byla připravena v oddělené nádobě zahřátím vody na 85 °C za účelem pasterizace, pak byly přidány suché složky a směs byla mísena až do jejich rozpuštění. Tato vodná fáze pak byla přidána k tukové fázi spolu s malým množstvím barviva a látek pro úpravu chuti. Výsledná emulze byla zchlazena na teplotu 55 °C a byla připravena pro použití.

Vodná fáze a kontinuální tuková fáze pak byly zpracovány následujícím způsobem:

Vodná fáze byla přečerpána do A–jednotky, kde byla rychle zchlazena na 15 °C, což je teplota značně pod kritickou teplotu pro tvorbu gelu. Pak se vodná fáze nechala projít přes C–jednotku při rychlosti rotace přibližně 100 ot/min a v C–jednotce byla udržována přibližně 3 minuty až do zahuštění a částečné tvorby gelu. Pak byla tato fáze převedena do většího zásobníku až do použití.

Současně byla vytvořena také kontinuální tuková fáze čerpáním kontinuální tukové emulze přes A–jednotku, kde byla rychle zchlazena na 14 °C, (značně pod teplotu alfa pro tuto tukovou směs) a pak se tato fáze nechala projít přes C–jednotku při rychlosti otáčení 300 ot/min. V této jednotce stoupla teplota tuku ze 14 na 22 °C. V tomto okamžiku obsahoval tuk přibližně 12,8 % pevné tukové fáze. Pak byla kontinuální tuková fáze převedena do většího zásobníku až do použití.

Rychlosti průtoku obou proudů byly upraveny tak, aby byl získán produkt s požadovaným obsahem tuku 23 %. V tomto případě byla rychlost obou proudů upravena tak, aby se do výsledného mísicího zařízení dostávalo 32 % kontinuální tukové fáze a 68 % vodné fáze.

Pak byla kontinuální fáze přiváděna do mísicího zařízení s vysokým zpětným mísením, tak jak bylo svrchu popsáno. Mísicí zařízení pak bylo spuštěno při mírném mísení 300 ot/min. Jakmile bylo mísicí zařízení zcela naplněno kontinuální tukovou fází, byla do zařízení přiváděna také vodná fáze v částečně gelovitém stavu. V tomto okamžiku byla rychlost otáček rychle zvýšena na

1400 ot/min, čímž bylo současně zvýšeno také střihové namáhání, takže kontinuální tuková emulze byla v zařízení stále udržována a gelovitá vodná fáze, vstupující do mísicího zařízení byla v kontinuální tukové emulzi rychle dispergována. Teplota v mísicím zařízení se zvýšila na 26 °C. Při této teplotě obsahovala tuková fáze přibližně 8,3 % pevného tuku. Tento produkt byl z mísicího zařízení převáděn do C–jednotky, kde byla konzistence produktu upravena pomalým mísením, načež byl produkt balen do tub z plastické hmoty. Počáteční produkt s vysokým obsahem tuku byl odložen, avšak jakmile bylo dosaženo kontinuálního postupu, bylo možno produkt také kontinuálně balit.

Produkt, získaný uvedeným způsobem měl následující složení:

složka	% hmotnostní
lecithin	0,07
destilované nasycené monoglyceridy	0,08
sojový olej	13,7
hydrogenovaný sojový olej (teplota tání 40,5 °C)	9,15
	23,0
voda	71,8
želatina	2,2
kukuřičný škrob (Ultra–Tex)	21,0
syrovátka v prášku	0,74
chlorid sodný	1,0
sorbát draselný	0,13
kyselina mléčná	0,08
kyselina citronová	0,006
	77,0

pH vodné fáze 4,87.

Po jednom týdnu byla měřena tvrdost tohoto produktu (hodnota C při měření penetrometrem) a vodivost při teplotě 5 a 20 °C. Byly zjištěny následující hodnoty:

Hodnota C při 5 °C (g/cm^2):	564
20 °C	132
Vodivost při 5 °C (μS):	7,8
20 °C	0,3

Po posouzení měly získané produkty vzhled, srovnatelný s běžně dodávanými pomazánkami s obsahem želatiny, obsahujícími 40 % tuku, a to i pokud jde o chuťové vjemy.

V tomto pokusu byly získány i pomazánky s obsahem tuku 27 % jednoduchou změnou poměru obou fází za jinak stejných podmínek zpracování. Konečné produkty je možno získat při udržení složení obou výchozích fází změnou poměrů, při nichž jsou tyto fáze míseny. Při použití této vodné směsi nebyly vytvořeny stálé produkty s obsahem tuku pod 23 %.

Příklad 2

Opakuje se způsob podle příkladu 1 při použití téže kontinuální tukové fáze. Byla však užita následující vodná fáze za vzniku produktu s obsahem 18,5 % hmotnostních kontinuální tukové fáze.

složka	% hmotnostní
voda	91,97
želatina (250 Bloom)	3,25
kukuřičný škrob (Ultra–Tex 2)	3,0
syrovátka v prášku	0,5
chlorid sodný	1,0
sorbát draselný	0,162
kyselina mléčná	0,115
	100,0

Vodná fáze měla pH 4,83.

Vodná fáze i tuková fáze byly připraveny, zpracovány a smíseny stejným způsobem jako v příkladu 1. Avšak poměr mezi oběma fázemi byl upraven úpravou rychlosti proudu obou součástí na 26 % kontinuální tukové fáze a 74 % částečně gelovité vodné fáze, čímž byl získán produkt se svrchu uvedených obsahem tuku. Po zpracování v mísicím zařízení procházel produkt A–jednotkou pro následné chlazení, v níž byl zchlazen na 22 °C a pak byl převeden do jednotky pro následné zpracování, v níž byla teplota před balením produktu zvýšena na hodnotu 24 °C.

Výsledný produkt z tohoto příkladu měl následující složení:

složka	% hmotnostní
lecithin	0,056
destilované nasycené monoglyceridy	0,064
sojový olej	11,0
hydrogenovaný sojový olej (teplota tání = 40,5 °C)	7,35
	18,5
voda	74,9
želatina	2,41
kukuřičný škrob (Ultra–Tex 2)	2,22
syrovátka v prášku	0,69
chlorid sodný	1,0
sorbát draselný	0,13
kyselina mléčná	0,085
kyselina citronová	0,005
	81,5

Vodná fáze měla pH 4,91.

Tyto produkty měly vodivost 8,4 a 1,25 μS při teplotě 5 a 20 °C. Přestože uvedené produkty byly hodnoceny jako hrubší a hustší při ochutnávání než produkty z příkladu 1, byly stále ještě dostatečně kvalitní. Uvedené množství tuků bylo nejnižší množství, při němž bylo ještě možno získat stálý produkt.

Příklad 3

Byl opakován postup podle příkladu 2 při použití téže vodné fáze, jako tuková fáze byla použita následující směs za získání produktu ve formě kontinuální tukové fáze s obsahem tuku 20 % hmotnostních.

složka	% hmotnostní
lecithin	0,22
destilované nasycené monoglyceridy (IV = 4)	0,25
sojový olej	48,7
hydrogenovaný sojový olej (teplota tání 40,5 °C)	22,8
	72,0
voda	25,68
kyselina citronová	0,02
sorbát draselný	0,05
syrovátka v prášku	1,25
chlorid sodný	1,0
	28,0

Kontinuální tuková fáze měla pH 5,0.

Tato (měkčí) tuková směs měla N–hodnoty: N10 = 20,0, N20 = 11,0, N30 = 2,05 a N35 = 0,45.

Vodná fáze byla připravena a zpracována stejným způsobem jako v příkladech 1 a 2 za vzniku hustého, částečně gelovitého roztoku. Kontinuální tuková fáze byla připravena stejným způsobem jako v příkladu 1 a byla přečerpána do A–jednotky, kde byla rychle zchlazena na 12 °C, značně pod alfa–teplotu. Pak byla kontinuální tuková emulze převedena do C–jednotky, kde byla teplota zvýšena na 20 °C. V tomto okamžiku obsahuje fáze přibližně 11 % pevného tuku. Obě fáze byly smíseny v mísicím zařízení při 1400 ot/min stejně jako v příkladech 1 a 2, přičemž byl užit poměr 27,8 % tukové kontinuální fáze a 72,2 % částečně gelovité vodné fáze. Teplota při mísení byla 24 °C vzhledem k nižší teplotě kontinuální tukové fáze. Při této teplotě mísení obsahuje směs přibližně 7,4 % pevného tuku. Po ukončeném mísení byl produkt zchlazen a před balením zpracován stejným způsobem jako v příkladu 2. Výsledný produkt s obsahem 20 % tuku měl následující složení:

složka	% hmotnostní
lecithin	0,061
destilované nasycené monoglyceridy	0,07
sojový olej	13,5
hydrogenovaný sojový olej (teplota tání = 40,5 °C)	6,34
	20,0

voda	73,6
želatina	2,34
kukuřičný škrob (Ultra–Tex 2)	2,17
syrovátka v prášku	0,71
chlorid sodný	1,0
sorbát draselný	0,13
kyselina mléčná	0,083
kyselina citronová	0,006
	80,0

Vodná fáze měla pH 4,90.

Po jednom týdnu byla měřena tvrdost výsledného produktu (C–hodnoty, měřené penetrometrem) a vodivost při teplotách 5 a 20 °C. Byly naměřeny následující hodnoty:

C–hodnota při 5 °C (g/cm^2):	316
20 °C	75
Vodivost při 5 °C (μS):	0,75
20 °C	0,067

Uvedené produkty měly poněkud měkčí konzistenci a lépe se roztíraly než produkty, získané při použití tužších tukových směsí v příkladech 1 a 2. Vzorky byly hodnoceny jako velmi kvalitní.

Příklad 4

Byl opakován způsob podle příkladu 3, avšak místo mísicího zařízení se zpětným mísením bylo užito statické mísicí zařízení s recirkulační smyčkou. K převádění produktu recirkulační smyčkou bylo použito čerpadlo (Waukesha). Složení jednotlivých složek a podmínky při zpracování vodné fáze a kontinuální tukové fáze byly stejné jako v příkladu 3 a také poměr obou fází byl stejný, takže byl získán produkt s kontinuální tukovou fází s obsahem tuku 20 % hmotnostních. Statické mísicí zařízení bylo vybaveno čtrnácti prvky, z nichž každý měl délku 3,3 cm a průměr 2,4 cm. Mísicí zařízení bylo rovněž opatřeno manžetou, takže bylo možno použít vodu s řízenou teplotou k zahřívání nebo chlazení produktu, míseného ve statickém mísicím zařízení.

Jakmile se obě fáze nacházely v příslušných podmínkách, bylo statické mísicí zařízení včetně recirkulační smyčky naplněno kontinuální tukovou fází. Pak bylo uvedeno do chodu recirkulační čerpadlo a bylo nastaveno tak, že poměr mezi množstvím recirkulovaného produktu a množstvím produktu, které vstupovalo a vystupovalo ze smyčky byl přibližně 5:1. V tomto okamžiku bylo zahájeno přivádění z části gelovité vodné fáze. Teplota produktu, vystupujícího ze statického mísicího zařízení byla udržována na 24,4 °C úpravou teploty vody v plášti na 36 °C. Pokles tlaku ve statickém mísicím zařízení byl přibližně 0,315 MPa. Na výstupu z recirkulační smyčky pak byl odebírán uspokojivý produkt, jehož složení bylo totožné se složením produktu, získaného v příkladu 3. Po ukončení pokusu bylo recirkulační čerpadlo vypnuto, takže již nedocházelo ke zpětnému mísení. Produkt v mísicím zařízení se po vypnutí čerpadla téměř okamžitě změnil na kontinuální vodnou fázi.

Příklad 5

Byl opakován pokus z příkladu 4 při použití téže částečně gelovité vodné fáze a s použitím týchž složení jednotlivých fází a týchž podmínek zpracování. Také poměr fází byl stejný, takže se tvořil produkt s obsahem tuku 20 % hmotnostních, bylo rovněž užito téhož statického mísicího zařízení s recirkulační smyčkou k promísení obou fází. Avšak v průběhu tohoto postupu byl nejprve získán stálý produkt při použití statického mísicího zařízení s recirkulační smyčkou při uvedené mísicí teplotě a pak byla teplota částečně gelovité vodné fáze v A–jednotce zvyšována tak dlouho, až vodná fáze již v okamžiku mísení nebyla gelovitá, nýbrž kapalná. V tomto okamžiku se kvalita produktu počala rychle zhoršovat, nakonec již produkt neměl formu kontinuální tukové fáze na výstupu ze statického mísicího zařízení s recirkulační smyčkou.

Příklad 6

Byl opakován postup podle příkladu 3 s tím rozdílem, že místo kukuřičného škrobu Ultra Tex 2 byl použit rýžový škrob Remyline AP (S. C. Revy Industries N. V., Wijgmaal–Leuven, Belgie) ve stejném množství. Vodná fáze a kontinuální tuková fáze byly zpracovávány a míseny ve stejném poměru a za týchž podmínek jako v příkladu 3. Produkty s obsahem 20 % tuku byly odebírány a skladovány týden při teplotě 5 °C. Vzorky byly srovnatelné s produktem z příkladu 3, v některých případech měly výhodnější vlastnosti při ochutnávání, zejména pokud jde o rychlost tání.

Pokud není výslovně uvedeno jinak, jsou všechny použité procentuální údaje hmotnostní. Použité pojmy „tuk“ a „olej“ mají týž význam a znamenají materiály, obsahující převážné množství triglyceridů.

Vynález byl osvětlen na základě některých specifických provedení, je však zřejmé, že by bylo možno navrhnout ještě řadu změn a variací, rovněž spadajících do rozsahu vynálezu. Je tedy zřejmé, že vynález nemůže být na popsaná výhodná provedení omezován.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby kontinuální tukové emulze s obsahem tuku nižším než 30 % hmotnostních, **vyznačující se tím**, že se mísí alespoň z části gelovitá vodná směs s obsahem tuku nižším než 50 % a s obsahem jednoho nebo většího počtu látek pro tvorbu gelu a/nebo zahušťovadel v kritické koncentraci nebo nad kritickou koncentrací pro tvorbu gelu nebo s obsahem kombinace uvedených látek, s alespoň částečně předem ztuženou kontinuální tukovou výchozí emulzí typu voda v oleji, přičemž v žádném okamžiku v průběhu mísení nebo po něm teplota nepřevyšuje teplotu tání kontinuální tukové emulze, výsledná emulze obsahuje méně než 30 % hmotnostních tuku a vodná směs a výchozí kontinuální tuková emulze se spolu mísí při použití zpětného mísení, při němž se část produktu vrací do mísicí zóny.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se část produktu přivádí zpět do mísicí zóny vnější recirkulační smyčkou.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že se v žádném okamžiku po smísení vodné směsi a výchozí kontinuální tukové emulze nevytváří kontinuální vodná emulze.

4. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že celkový obsah tuku ve výsledné kontinuální tukové emulzi je 25 % hmotnostních.

5. Způsob podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že celkový obsah tuku ve výsledné kontinuální tukové emulzi je 20 % hmotnostních.

6. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že se mísí vodná směs v částečně gelovitém stavu, jehož se dosahuje použitím látek pro tvorbu gelu ze skupiny želatina a směsi želatiny se škrobem nebo s derivátem škrobu.

7. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že se mísí vodná směs v částečně gelovitém stavu, vyvolaném použitím želatiny a rýžového škrobu.

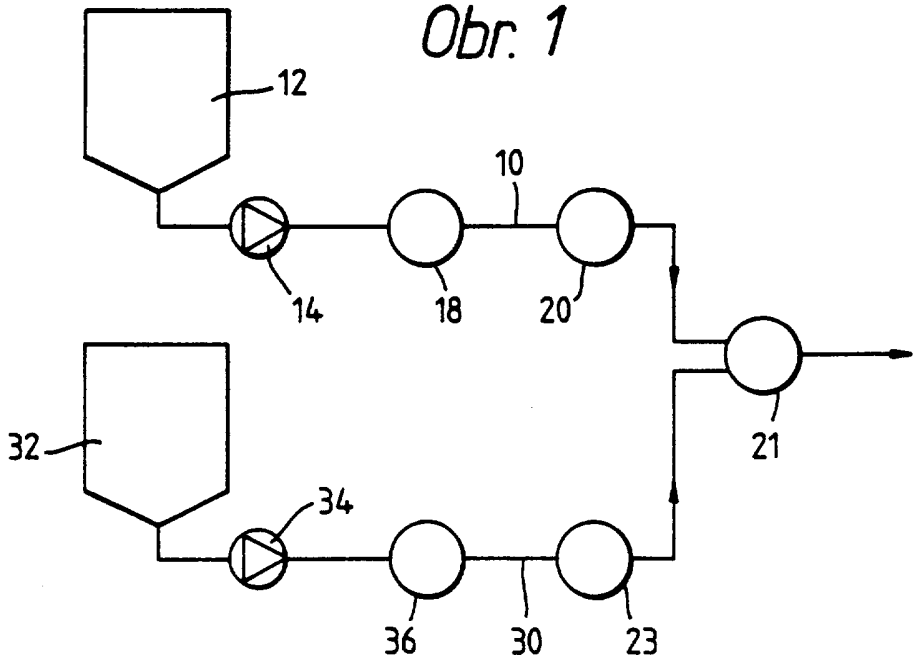
8. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že se při použití zpětného mísení mísí alespoň částečně předem vytvořená gelovitá vodná směs, obsahující bílkoviny ze skupiny mléčných a sojových bílkovin, s alespoň částečně předem ztuženou výchozí kontinuální tukovou emulzí typu voda v oleji, obsahující bílkoviny ve své diskontinuální vodné fázi, přičemž v žádném okamžiku v průběhu mísení nebo po něm nepřevyšuje teplota teplotu tání tukové fáze a výsledná kontinuální tuková emulze obsahuje méně než 30 % hmotnostních tuku.

9. Způsob podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že se mísí vodná fáze, alespoň částečně předem gelovitá, s výchozí kontinuální tukovou emulzí.

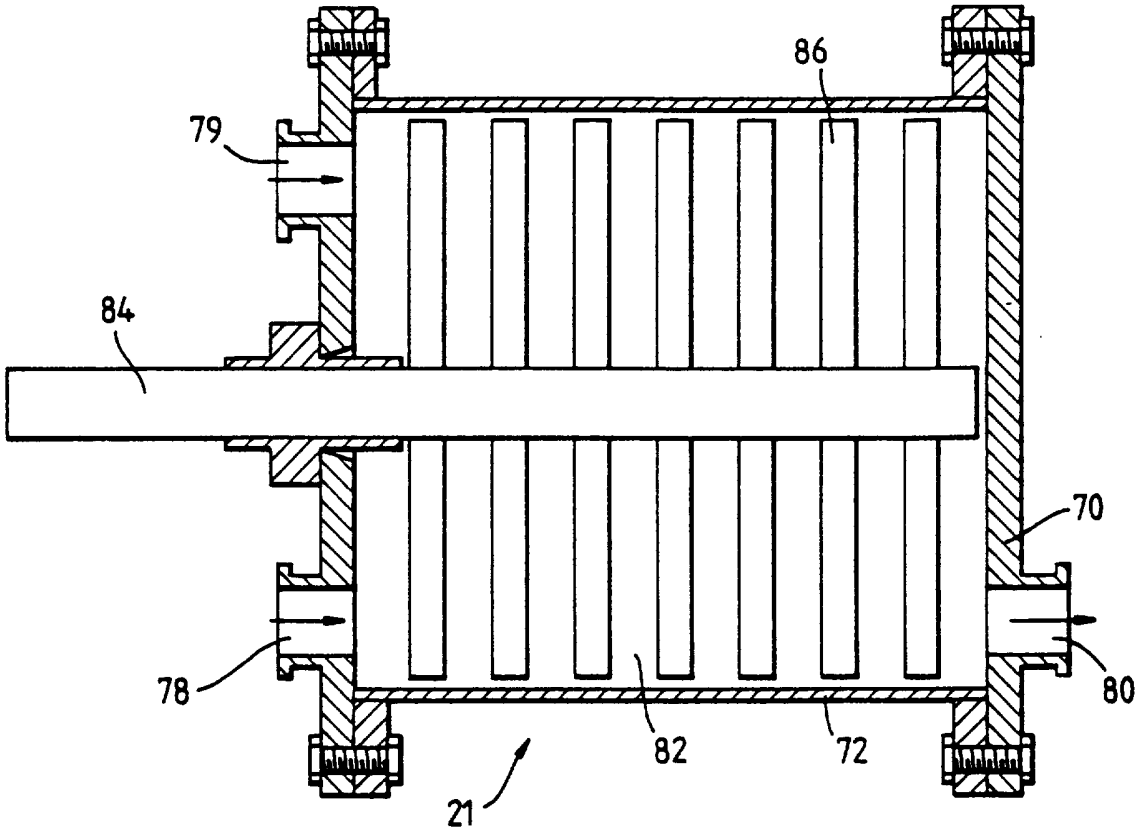
10. Způsob podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že se mísí vodná směs, obsahující alespoň 0,01 % hmotnostních bílkoviny.

1 výkres

Obr. 1



Obr. 2



Konec dokumentu