



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900445010
Data Deposito	01/06/1995
Data Pubblicazione	01/12/1996

Priorità	252.696
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	23	C		

Titolo

PROCEDIMENTO PER RIDURRE IL CONTENUTO DI GRASSO DI LATTE DI UN LATTICINO

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per ridurre il contenuto di grasso di
latte di un latticino"

di: PALL CORPORATION, nazionalità statunitense, 2200
Northern Boulevard, East Hills, New York 11548
(Stati Uniti d'America)

Inventori designati: John D. Miller; Alan R. Rausch;
Kenneth M. Williamson; Peter John Degen.

Depositata il: - 1 GIU. 1995 TO 95A007450

* * *

CAMPO TECNICO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce alla
riduzione del contenuto di grasso di latte in latte,
latticini e soluzioni di pulitura di impianti
caseari.

SFONDO DELL'INVENZIONE

Vi sono molte tecniche mediante le quali un
liquido che è disperso ed insolubile (ossia il
liquido disperso) in un altro liquido (ossia il
liquido in fase continua) può essere separato da
quest'ultimo. Anche se la separazione di due liquidi
può essere eseguita sfruttando le differenze di
galleggiabilità o peso specifico dei due liquidi,
molte di queste dispersioni liquide sono talmente
stabili per cui tale separazione per gravità non può

essere eseguita in modo efficiente in un periodo di tempo ragionevole.

Una tecnica che può essere utilizzata in unione con altre tecniche, come la separazione per gravità, per separare efficacemente tali liquidi in un tempo ragionevole, è nota come coalescenza. La tecnica della coalescenza comporta il contatto di un mezzo poroso con i due liquidi in alcune condizioni, in modo che i due liquidi passino attraverso il mezzo poroso, ma in modo che le particelle del liquido disperso siano combinate formando particelle più grandi, ossia il liquido disperso coalesce. Dopo il passaggio attraverso il mezzo poroso, altre tecniche, come una separazione ottenuta per gravità grazie alla differenza di peso specifico dei due liquidi, possono essere efficacemente utilizzate per completare la separazione dei due liquidi in un tempo ragionevole.

Il latte è una dispersione fine di grasso di latte insolubile in acqua in una fase acquosa continua del latte. Per molti scopi, è desiderabile rimuovere la maggiore quantità possibile di grasso di latte dal latte, e l'industria casearia utilizza attualmente una apparecchiatura meccanica, ad esempio una scrematrice, per separare la panna

pesante, che comprende grasso di latte, da latte intero. Questo procedimento produce latte scremato che contiene generalmente una media di circa 0,06% di grasso di latte. Tuttavia la scrematrice non è particolarmente adatta per ridurre in modo efficiente il contenuto di grasso di latte a livelli ancora inferiori.

Così vi è la necessità di un procedimento efficiente per ridurre il contenuto di grasso nel latte, in particolare latte scremato e siero di latte, e latticini come siero. La presente invenzione fornisce tale procedimento per ridurre il contenuto di grasso in latticini attraverso l'impiego di una tecnologia di coalescenza. Sorprendentemente, malgrado la dispersione fine di grasso di latte nel latte, in particolare in latte scremato e latte omogeneizzato, si è trovato che, in alcune condizioni, la tecnologia di coalescenza può essere abbastanza utile per eseguire la separazione di grasso di latte dal latte. Inoltre il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di eseguire questa operazione a portate e pressioni applicate ragionevoli. Questi ed altri scopi e vantaggi della presente invenzione, come anche caratteristiche addizionali dell'invenzione,

risulteranno evidenti dalla descrizione dell'invenzione fornita nel seguito.

BREVE SOMMARIO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione fornisce un procedimento per ridurre il contenuto di grasso di latte da un latticino liquido comprendente (a) la disposizione di un mezzo di coalescenza avente una tensione superficiale critica di bagnatura non maggiore di circa 50 dyne/cm (circa 50 mN/m), preferibilmente un mezzo di coalescenza fibroso con un diametro medio delle fibre fino a circa 50 μm ed un peso del foglio compreso tra circa 5 e circa 30 oz/yd² (tra circa 0,15 e circa 1 kg/m²); (b) il passaggio di un latticino liquido contenente grasso di latte attraverso il mezzo di coalescenza ad una portata compresa tra circa 1 e circa 20 gpm/piede² (tra circa 40 e circa 800 lpm/m²) di area superficiale del mezzo di coalescenza in modo da formare particelle di grasso di latte ottenute per coalescenza e latticino liquido con un contenuto ridotto di grasso di latte; e (c) la separazione delle particelle di grasso di latte ottenute per coalescenza dal latticino liquido a contenuto ridotto di grasso di latte.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La figura 1 rappresenta una illustrazione schematica di una apparecchiatura di coalescenza utilizzabile nel contesto della presente invenzione.

La figura 2 rappresenta una illustrazione schematica di una apparecchiatura di coalescenza alternativa utilizzabile nel contesto della presente invenzione.

La figura 3 rappresenta una illustrazione schematica di una apparecchiatura di coalescenza preferita utilizzabile nel contesto della presente invenzione.

DESCRIZIONE DELLE FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE

Il procedimento secondo la presente invenzione per ridurre il contenuto di grasso di latte in un latticino liquido comprende (a) la disposizione di un mezzo di coalescenza avente una tensione superficiale critica di bagnatura non maggiore di circa 50 dyne/cm (circa 50 mN/m), (b) il passaggio di un latticino liquido contenente grasso di latte attraverso il mezzo di coalescenza ad una portata compresa tra circa 1 e circa 20 gpm/piede² (tra circa 40 e circa 800 lpm/m²) di area superficiale del mezzo di coalescenza formando particelle di grasso di latte ottenute per coalescenza e latticino

liquido a contenuto ridotto di grasso di latte, e
(c) la separazione delle particelle di grasso di
latte ottenute per coalescenza dal latticino liquido
a contenuto ridotto di grasso di latte.

Qualsiasi latticino liquido adatto può essere
utilizzato nel contesto del procedimento secondo la
presente invenzione. Tali latticini liquidi
comprendono (a) latte, come latte intero, latte
scremato e siero di latte; (b) latticini, come
siero; e (c) soluzioni di pulitura di impianti
caseari che possono accumulare grasso di latte
durante l'uso, come soluzioni caustiche diluite (ad
esempio soluzioni acquose di idrossido di sodio ed
idrossido di potassio). Il procedimento secondo la
presente invenzione è particolarmente utile nel
trattamento di latticini liquidi che hanno un
contenuto di grasso di latte minore di circa 4% in
peso, preferibilmente minore di circa 1% in peso,
più preferibilmente minore di circa 0,5% in peso, e
ancora più preferibilmente minore di circa 0,1% in
peso. Il procedimento secondo la presente invenzione
è particolarmente adatto per essere utilizzato
nell'ulteriore riduzione del contenuto di grasso di
latte in latte scremato, che ha generalmente un
contenuto di grasso di latte di circa 0,06% in peso

o meno.

Il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre in misura significativa il contenuto di grasso di latte in un latticino liquido, anche a livelli inferiori a quelli possibili con mezzi di separazione meccanica attualmente utilizzati commercialmente. In funzione del contenuto iniziale di grasso di latte nel latticino, la presente invenzione è in grado di ridurre il contenuto di grasso di latte in questo latticino a meno di 0,03% in peso, ed anche ad un valore ridotto fino a 0,005% in peso o meno. Naturalmente un latticino può essere fatto passare attraverso un certo numero di mezzi di coalescenza, dello stesso tipo o di tipi differenti, o fatto passare in modo ripetitivo attraverso lo stesso mezzo di coalescenza, per ottenere la riduzione desiderata del contenuto di grasso di latte. Tutti i valori di contenuto di grasso di latte esposti nella presente per descrivere ed illustrare la presente invenzione indicano valori determinati utilizzando il metodo Gerber descritto in "Standard Methods for the Examination of Dairy Products" (Marshall, editore, 16esima edizione, 1992), pagine 465-469.

Il mezzo di coalescenza può essere di qualsiasi

struttura e materiale adatto, ad esempio una massa fibrosa o un materiale in foglio che può essere utilizzato nella condizione in cui è fornito o in forma ondulata o pieghettata. Il mezzo di coalescenza è vantaggiosamente una massa o nastro fibroso, preferibilmente in forma di foglio non ondulato per facilità di pulitura. Apparecchiature di coalescenza ed elementi in esse incorporati sono generalmente ben noti e sono descritti ad esempio nel brevetto statunitense N. 4.759.782, ed anche nella domanda di brevetto statunitense N. di serie 08/038.231 (depositata il 29 marzo 1993), che costituisce una prosecuzione parziale della domanda di brevetto statunitense N. di serie 07/996.128 (depositata il 23 dicembre 1992), e nella domanda di brevetto statunitense N. di serie 08/207.077 (depositata l'8 marzo 1994). Anche se mezzi di coalescenza sono stati utilizzati più spesso per rimuovere o separare piccole quantità di umidità da combustibili a base di petrolio e fluidi di pulitura e per separare olio da acqua, refrigeranti e depuratori, si è sorprendentemente scoperto che tali "coalescer" possono essere efficacemente utilizzati per separare grasso di latte da latticini liquidi.

Il mezzo di coalescenza agisce in modo da far

coalescere il grasso di latte entro il latticino trattato al contatto e al passaggio del latticino attraverso il mezzo di coalescenza. Il grasso di latte ottenuto per coalescenza, ossia particelle più grandi o agglomerati di grasso di latte, ha una densità inferiore al latticino a contenuto ridotto di grasso di latte e, come conseguenza della maggiore dimensione delle sue particelle, si innalza alla sommità del latticino a contenuto ridotto di grasso di latte. Così, dopo che il latticino è entrato in contatto con, e passato attraverso il mezzo di coalescenza, il latticino a contenuto ridotto di grasso di latte può essere recuperato prelevando il latticino dal fondo del mezzo di contenimento in cui il latticino trattato è passato dopo il contatto con il mezzo di coalescenza e/o recuperando il grasso di latte ottenuto per coalescenza dalla sommità dello stesso mezzo di contenimento.

Per facilitare la separazione ed il recupero del latticino a contenuto ridotto di grasso di latte dal grasso di latte ottenuto per coalescenza, il latticino è preferibilmente fatto passare, dopo il contatto con il mezzo di coalescenza, in un serbatoio o altro mezzo di contenimento in cui la

galleggiabilità può essere più efficacemente utilizzata per ottenere la separazione del grasso di latte ottenuto per coalescenza dal latticino a contenuto ridotto di grasso di latte. Altri mezzi, come mezzi separatori adatti, possono anche essere utilizzati per accelerare la separazione del latticino a contenuto ridotto di grasso di latte dal grasso di latte ottenuto per coalescenza.

Apparecchiature di coalescenza adatte per l'impiego nel contesto della presente invenzione sono illustrate nelle figure 1-3. Nella figura 1, il latticino da trattare è fatto passare nell'ingresso 11 di un mezzo a tubazione 12 attraverso un mezzo di coalescenza 13. Il latticino a contenuto ridotto di grasso di latte può essere recuperato a valle attraverso una uscita 14, mentre il grasso di latte ottenuto per coalescenza può essere rimosso a valle attraverso una uscita 15. Nella figura 2, che rappresenta una apparecchiatura di coalescenza alternativa utilizzabile in unione con la presente invenzione, il latticino da trattare è fatto passare nell'ingresso 21 di un involucro 22 e quindi nell'interno di un mezzo di coalescenza cilindrico o tubolare ad estremità cieca 23 contenuto entro l'involucro 22. Il latticino a contenuto ridotto di

grasso di latte può essere recuperato a valle attraverso una uscita 24, mentre il grasso di latte ottenuto per coalescenza può essere rimosso a valle attraverso una uscita 25. Analogamente, nella figura 3, che rappresenta una apparecchiatura di coalescenza più preferita per l'impiego in unione con la presente invenzione, il latticino da trattare è fatto passare nell'ingresso 31 di un involucro 32 in una direzione verticale e quindi nell'interno di un mezzo di coalescenza cilindrico o tubolare ad estremità cieca 33 contenuto entro l'involucro 32. Il latticino a contenuto ridotto di grasso di latte può essere recuperato a valle attraverso una uscita 34, che è disposta sotto il mezzo di coalescenza 33, mentre il grasso di latte ottenuto per coalescenza può essere rimosso a valle attraverso una uscita 35, che è posizionata verticalmente sopra il mezzo di coalescenza 33.

Il mezzo di coalescenza può essere qualsiasi materiale adatto. Il mezzo di coalescenza sarà generalmente idrofobo e/o oleofilo, ossia avente una tensione superficiale critica di bagnatura (CWST) minore di circa 72 dyne/cm (circa 72 mN/m), piuttosto che idrofilo come un mezzo fibroso di vetro che ha una CWST di circa 75 dyne/cm (circa 75

mN/m). Il mezzo di coalescenza avrà vantaggiosamente una CWST non maggiore di circa 50 dyne/cm (circa 50 mN/m), preferibilmente circa 40 dyne/cm (circa 40 mN/m) o meno, e più preferibilmente da circa 20 a circa 40 dyne/cm (da circa 20 a circa 40 mN/m). Preferibilmente il mezzo di coalescenza è un nastro fibroso non tessuto, in particolare un nastro fibroso non tessuto comprendente un polimero di poliolefina, fluorocarburo o arammide. Polimeri di fluorocarburo adatti comprendono un copolimero di etilene e clorotrifluoroetilene (ECTFE) che ha una CWST di circa 28 dyne/cm (circa 28 mN/m), politetrafluoroetilene (PTFE) che ha una CWST di circa 25 dyne/cm (circa 25 mN/m), e difluoruro di polivinilidene (PVDF) che ha una CWST di circa 30 dyne/cm (circa 30 mN/m). Polimeri di arammide adatti comprendono poli(para-fenilentereftalamide), che ha una CWST di circa 40 dyne/cm (circa 40 mN/m), e composti correlati in cui la maggior parte dei gruppi amide sono direttamente collegati a due anelli aromatici. Poliolefine adatte comprendono polipropilene che ha una CWST di circa 32 dyne/cm (circa 32 mN/m). Altri polimeri adatti comprendono poliestere che ha una CWST di circa 45 dyne/cm (circa 45 mN/m), ed anche combinazioni dei polimeri

precedentemente menzionati come strati separati entro il mezzo di coalescenza o intrecciati come strato singolo del mezzo di coalescenza. La CWST di un mezzo poroso può essere determinata utilizzando la procedura descritta nel brevetto statunitense N. 4.880.548.

Il mezzo di coalescenza può avere qualsiasi porosità, resistenza ad un flusso di aria, peso in foglio ed altre proprietà fisiche opportune, purché il mezzo di coalescenza provochi la coalescenza del grasso di latte nel latticino. Idealmente l'agente di coalescenza provocherà la separazione desiderata del grasso di latte dal latticino a portate e pressioni applicate ragionevoli.

Il mezzo di coalescenza ha preferibilmente una resistenza ad un flusso di aria non maggiore di circa 5 pollici di colonna d'acqua (circa 1,25 kPa), più preferibilmente una resistenza ad un flusso di aria non maggiore di circa 2 pollici di colonna d'acqua (circa 0,5 kPa). Tutti i valori di resistenza ad un flusso di aria (ossia caduta di pressione o ΔP) riportati nella presente per descrivere ed illustrare la presente invenzione indicano valori determinati utilizzando una portata d'aria di 28 piedi/min (circa 8,5 m/min) in accordo

con la procedura generale descritta nel brevetto statunitense N. 4.340.479.

Il mezzo di coalescenza è preferibilmente un mezzo fibroso, in particolare un nastro fibroso non tessuto. Come tale, il mezzo di coalescenza ha preferibilmente un diametro medio delle fibre fino a circa 50 μm , più preferibilmente tra circa 2 e circa 20 μm . Il mezzo di coalescenza ha inoltre preferibilmente un peso in foglio compreso tra circa 5 e circa 30 oz/yd^2 (tra circa 0,15 e circa 1 kg/m^2), più preferibilmente un peso in foglio tra circa 10 e circa 20 oz/yd^2 (tra circa 0,3 e circa 0,7 kg/m^2), e ancora più preferibilmente un peso in foglio tra circa 10 e circa 15 oz/yd^2 (tra circa 0,3 e circa 0,5 kg/m^2). Il peso in foglio desiderabile del mezzo di coalescenza varierà in una certa misura in funzione dell'applicazione particolare. Generalmente il mezzo di coalescenza avrà un peso in foglio il più basso possibile compatibilmente con risultati effettivi riproducibili. Un peso in foglio inferiore produrrà tipicamente una resistenza inferiore al flusso ed un foglio più sottile, che a sua volta riduce i costi di materiale e permette la manipolazione più facile del foglio, in particolare la movimentazione o ondulazione più facile del

JACOBS & JACOBS S.p.A.

foglio senza danno per l'uso in una configurazione cilindrica o tubolare.

Un latticino liquido da trattare in accordo con la presente invenzione può essere fatto passare attraverso il mezzo di coalescenza a qualsiasi portata adatta sufficiente per provocare la coalescenza del grasso di latte entro il latticino. In generale la portata del latticino dovrà essere compresa tra circa 1 e circa 20 gpm/piede² (tra circa 40 e circa 800 lpm/m²) di area superficiale del mezzo di coalescenza, ossia tra circa 1 e circa 20 galloni (tra circa 4 e circa 80 litri) di latticino per minuto per piede quadrato (circa 0,1 m²) di area superficiale del mezzo di coalescenza attraverso il quale il latticino è fatto passare. La portata del latticino sarà preferibilmente compresa tra circa 1 e circa 10 gpm/piede² (tra circa 40 e circa 400 lpm/m²) di area superficiale del mezzo di coalescenza, più preferibilmente tra circa 1 e circa 5 gpm/piede² (tra circa 40 e circa 200 lpm/m²) di area superficiale del mezzo di coalescenza.

Un latticino trattato in accordo con la presente invenzione può essere portato in contatto con uno o più mezzi di coalescenza, in una o più passate, in un processo continuo o a lotti.

Apparecchiature di coalescenza adatte utili nel contesto della presente invenzione possono perciò comprendere uno o più mezzi di coalescenza della stessa struttura e configurazione, o di strutture e configurazioni differenti.

Il procedimento secondo la presente invenzione può essere utilizzato per trattare un latticino liquido che è stato sottoposto ad un procedimento tradizionale di separazione meccanica di panna nell'industria casearia. Alternativamente un latticino liquido può essere trattato in accordo con la presente invenzione più di una volta, ad esempio facendo passare il latticino liquido attraverso mezzi di coalescenza multipli (della stessa struttura o di strutture differenti) in serie fino ad ottenere il livello ridotto desiderato di grasso di latte nel latticino liquido. Tale modo di funzionamento in serie può essere particolarmente vantaggioso quando sono richieste forti riduzioni del contenuto di grasso di latte in un'unica fase di trattamento (ossia in un'unica passata). Analogamente il contenuto di grasso di latte di un latticino liquido può essere fatto passare attraverso un mezzo di coalescenza più di una volta fino ad ottenere il livello ridotto desiderato di

grasso di latte nel latticino liquido.

Anche se il procedimento secondo la presente invenzione può essere utilizzato su latte intero e altri latticini liquidi a contenuto di grasso di latte relativamente elevato, il contenuto elevato di grasso di latte di tali latticini liquidi può fare in modo che si raggiunga abbastanza rapidamente una elevata caduta di pressione attraverso il mezzo di coalescenza, per cui il procedimento secondo la presente invenzione utilizza preferibilmente un mezzo di coalescenza di area superficiale maggiore, ad esempio, in serie e/o in parallelo, per tale latticino liquido ad elevato contenuto di grasso di latte rispetto ad un mezzo di coalescenza che potrebbe essere efficacemente utilizzato per latticini liquidi a contenuto inferiore di grasso di latte.

Il latticino liquido da trattare in accordo con la presente invenzione può entrare in contatto con il mezzo di coalescenza a qualsiasi temperatura adatta, ad esempio una temperatura ambiente di circa 20-25°C, anche se è possibile utilizzare in modo soddisfacente temperature ridotte a circa 10°C ed elevate a circa 50-70°C, ossia nel campo in cui avviene tipicamente la pastorizzazione.

Gli esempi seguenti illustrano ulteriormente la presente invenzione, ma naturalmente non devono essere intesi in nessun modo in senso limitativo del suo ambito.

Esempio 1

Questo esempio illustra l'impiego del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in un latte che ha già un contenuto basso di grasso di latte. Questo esempio comporta l'impiego di un mezzo di coalescenza ECTFE e portate di latte che sono più desiderabili in unione con l'applicazione efficace della presente invenzione.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 1. Il mezzo di coalescenza era un disco con un diametro di 47 mm (con una porzione larga 2 mm della circonferenza esterna del disco trattenuta da mezzi di ritenuta e non esposta al latte) di un nastro fibroso non tessuto di copolimero etilene-clorotrifluoroetilene, che è disponibile come nastro non tessuto di fluoropolimero ECTFE Halar[®] (Ausimont USA, Inc., Morristown, New Jersey, Stati Uniti d'America). Il

nastro fibroso non tessuto aveva un peso in foglio di circa 12 oz/yd² (0,41 kg/m²) ed un diametro medio delle fibre di circa 9 µm. La resistenza ad un flusso di aria del nastro fibroso non tessuto era circa 1,2 pollici di colonna d'acqua (circa 0,3 kPa).

Il latte non era nè pastorizzato nè omogeneizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata di latte, la temperatura del latte e la caduta di pressione (ΔP) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella tabella 1, in cui "BDL" indica un contenuto di grasso di latte inferiore al limite rilevabile, ossia inferiore a 0,005% in peso.

Tabella 1

Campione	Livello di grasso dilatte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
1A	0.025	0.010	2.78 [113]	11	12	7.5 [52]
1B	0.025	BDL	2.78 [113]	13	12	5 [34]
1C	0.025	BDL	3.70 [151]	13	12	8 [55]
1D	0.025	BDL	3.70 [151]	13	13	15 [103]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 1, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre in misura significativa il contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di 0,025% in peso a portate di 2,78 e 3,70 gpm/piede² (113 e 151 lpm/m²). Inoltre questa riduzione del contenuto di grasso di latte può essere eseguita con cadute di pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza e alla portata relativamente elevata di 3,70 gpm/piede² (151 lpm/m²).

Esempio 2

Questo esempio illustra l'impiego del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in latte che ha un contenuto di grasso di latte leggermente superiore rispetto al latte utilizzato nell'Esempio 1. Questo esempio prevede lo stesso mezzo di coalescenza ECTFE e le stesse portate di latte utilizzate nell'Esempio 1, e che sono più desiderabili in riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 1, nello stesso modo e nelle

stesse condizioni riportati nell'Esempio 1. Il latte non era né pastorizzato né omogeneizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata del latte, la temperatura del latte e la caduta di pressione (ΔP) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 2.

Tabella 2						
Campione	Livello di grasso di latte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
2A	0.30	0.023	2.78 [113]	18	18	5 [34]
2B	0.30	0.021	3.70 [151]	16	18	5 [34]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 2, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre in misura significativa il contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di

0,30% in peso a portate di 2,78 e 3,70 gpm/piede² (113 e 151 lpm/m²). Inoltre questa riduzione del contenuto di grasso di latte può essere ottenuta con cadute di pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza.

Esempio 3

Questo esempio illustra l'applicazione del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in latte che ha un contenuto di grasso di latte ancora superiore rispetto al latte utilizzato nell'Esempio 2. Questo esempio prevede lo stesso mezzo di coalescenza ECTFE e le stesse portate di latte utilizzate nell'Esempio 1 che sono più desiderabili con riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione, oltre ad una portata di latte leggermente inferiore.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 1, nello stesso modo e nelle stesse condizioni riportate nell'Esempio 1. Il latte non era né pastorizzato né omogeneizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata del latte, la

temperatura del latte e la caduta di pressione (ΔP) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 3.

Tabella 3

Campione	Livello di grasso di latte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
	3A	0.70	0.46	1.85 [75.4]	18	18
3B	0.70	0.43	2.78 [113]	15	16	19 [131]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 3, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre il contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di 0,70% in peso a portate di 1,85 e 2,78 gpm/piede² (75,4 e 113 lpm/m²); tuttavia la riduzione è notevolmente minore di quella ottenuta per un contenuto iniziale inferiore di grasso di latte. La riduzione limitata del contenuto di grasso di latte può essere tuttavia ottenuta con cadute di

ACI 8501 C. P. 1000 1000

pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza, e l'impiego di coalescer multipli in serie può naturalmente essere previsto per ridurre ulteriormente il contenuto di grasso di latte.

Esempio 4

Questo esempio illustra l'applicazione del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in latte che ha un contenuto di grasso di latte simile a quello del latte utilizzato nell'Esempio 1. Questo esempio prevede lo stesso mezzo di coalescenza ECTFE dell'Esempio 1, ma prevede portate di latte inferiori a quelle utilizzate nell'Esempio 1 e che sono meno desiderabili con riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 1, nello stesso modo e nelle stesse condizioni riportate nell'Esempio 1. Il latte non era né pastorizzato né omogeneizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata del latte, la temperatura del latte e la caduta di pressione (P) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante

la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 4.

Tabella 4						
Campione	Livello di grasso di latte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
4A	0.03	0.020	0.93 [37.9]	17	17	1.4 [9.7]
4B	0.03	0.020	0.93 [37.9]	18	17	1.4 [9.7]
4C	0.03	0.025	0.93 [37.9]	17	17	1.2 [8.3]
4D	0.03	0.010	1.85 [75.4]	16	16	1.8 [12]
4E	0.03	0.020	1.85 [75.4]	17	17	3.0 [21]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 4, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre in una certa misura il contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di 0,03% in peso ad una portata di 1,85 gpm/piede² (75,4 lpm/m²) ed è soltanto scarsamente efficace per questo scopo ad una portata di 0,93 gpm/piede² (37,9 lpm/m²). Questo esempio illustra i limiti inferiori di portata che sono utili in unione con la presente invenzione.

Esempio 5

Questo esempio illustra l'applicazione del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in latte che è stato omogeneizzato e pastorizzato. Questo esempio prevede lo stesso mezzo di coalescenza ECTFE e le stesse portate di latte utilizzate nell'Esempio 1 e che sono più desiderabili con riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 4, nello stesso modo e nelle stesse condizioni riportate nell'Esempio 1. Il latte è stato omogeneizzato e pastorizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata del latte, la temperatura del latte e la caduta di pressione (ΔP) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 5, in cui "BDL" indica un contenuto di grasso di latte inferiore al limite rilevabile, ossia inferiore a 0,005% in peso.

Tabella 5

Campione	Livello di grasso di latte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
5A	0.05	0.008	2.78 [113]	17	18	0.5 [3.4]
5B	0.05	BDL	2.78 [113]	15	19	0.5 [3.4]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 5, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre in misura significativa il contenuto di grasso di latte in latte che è stato omogeneizzato e pastorizzato e che ha un contenuto di grasso di latte di 0,05% in peso ad una portata di 2,78 gpm/piede² (113 lpm/m²). Inoltre questa riduzione del contenuto di grasso di latte può essere ottenuta con cadute di pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza.

Esempio 6

Questo esempio illustra l'applicazione del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in latte utilizzando una versione a peso in foglio inferiore

dello stesso tipo di mezzo di coalescenza ECTFE utilizzato nell'Esempio 1. Questo esempio prevede le stesse portate di latte utilizzate nell'Esempio 1 e che sono più desiderabili con riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 1, nello stesso modo e nelle stesse condizioni riportate nell'Esempio 1, tranne per il fatto che il mezzo di coalescenza aveva un peso in foglio di 6 oz/yd^2 ($0,20 \text{ kg/m}^2$). Il latte non era né pastorizzato né omogeneizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata del latte, la temperatura del latte e la caduta di pressione (ΔP) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 6.

Tabella 6						
Campione	Livello di grasso di latte		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	(% in peso)			a monte	a valle	
	a monte	a valle				
6A	0.10	0.040	2.78 [113]	16	16	1 [6.9]
6B	0.10	0.025	2.78 [113]	16	17	7 [48]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 6, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di fornire una modesta riduzione del contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di 0,10% in peso ad una portata di 2,78 gpm/piede² (113 lpm/m²) utilizzando un mezzo di coalescenza avente un peso in foglio di 6 oz/yd² (0,20 kg/m²). La modesta riduzione del contenuto di grasso di latte è stata tuttavia ottenuta con caduta di pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza.

Esempio 7

Questo esempio illustra l'applicazione del procedimento secondo la presente invenzione nella

Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 7, in cui "BDL" indica un contenuto di grasso di latte inferiore al limite rilevabile, ossia inferiore a 0,005% in peso.

Tabella 7						
Campione	Livello di grasso di latte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
7A	0.08	BDL	2.78 [113]	17	17	0 [0]
7B	0.08	BDL	2.78 [113]	17	17	0 [0]
7C	0.08	BDL	3.70 [151]	17	17	0 [0]
7D	0.08	BDL	3.70 [151]	17	17	0 [0]
7E	0.30	0.021	2.78 [113]	16	18	5 [34]
7F	0.30	0.021	2.78 [113]	17	18	10 [69]
7G	0.30	0.022	3.70 [151]	17	18	6 [41]
7H	0.30	0.024	3.70 [151]	17	18	8.5 [59]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 7, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre sostanzialmente il contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di 0,08 e 0,30% in peso a portate di 2,78 e 3,70 gpm/piede² (113 e 151 lpm/m²) utilizzando un mezzo di coalescenza costituito da fibre di arammide. Inoltre la riduzione del contenuto di grasso di latte può essere ottenuta con cadute di pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza.

Esempio 8

Questo esempio illustra l'applicazione del procedimento secondo la presente invenzione nella riduzione del contenuto di grasso di latte in latte facendo uso di un mezzo di coalescenza preparato da fibra di polipropilene. Questo esempio prevede le stesse portate di latte utilizzate nell'Esempio 1 e che sono più desiderabili con riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione.

Il latte è stato pompato attraverso una apparecchiatura di coalescenza simile a quella illustrata nella figura 1, nello stesso modo e nelle stesse condizioni riportate nell'Esempio 1, tranne per il fatto che il mezzo di coalescenza era

costituito da un nastro fibroso non tessuto di fibra di polipropilene. Il nastro fibroso non tessuto aveva un peso in foglio di circa 4 oz/yd² (circa 0,13 kg/m²). Il diametro medio delle fibre del mezzo di coalescenza era circa 30 µm.

Il latte non era nè pastorizzato nè omogeneizzato prima del passaggio attraverso il mezzo di coalescenza. Il contenuto di monte (iniziale) e di valle (finale) di grasso di latte nel latte, la portata del latte, la temperatura del latte e la caduta di pressione (ΔP) attraverso il mezzo di coalescenza variavano durante la prova. Questi parametri sono stati misurati, ed i loro valori sono riportati nella Tabella 8.

Tabella 8

Campione	Livello di grasso di latte		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	(% in peso)			a monte	a valle	
	a monte	a valle				
8A	0.70	0.49	2.78 [113]	13	16	5 [34]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 8, il procedimento secondo la presente invenzione è in grado di ridurre il contenuto di grasso di latte in latte avente un contenuto di grasso di latte di 0,70% in peso ad una portata di 2,78 gpm/piede² (113 lpm/m²) utilizzando un mezzo di coalescenza di fibra di polipropilene. Inoltre la riduzione del contenuto di grasso di latte può essere ottenuta con cadute di pressione ragionevoli attraverso il mezzo di coalescenza. Una ulteriore riduzione del contenuto di grasso di latte potrebbe naturalmente essere ottenuta facendo passare il latte attraverso coalescer multipli in serie.

Esempio 9

A titolo comparativo, questo esempio illustra l'impiego di un mezzo a fibra di vetro in unione con il procedimento secondo la presente invenzione nel tentativo di ridurre il contenuto di grasso di latte in latte. Questo esempio prevede le stesse portate di latte utilizzate nell'Esempio 1 e che sono più desiderabili con riferimento all'applicazione efficace della presente invenzione. Il mezzo di fibra di vetro ha una tensione superficiale critica di bagnatura notevolmente superiore alle tensioni superficiali critiche di bagnatura dei mezzi di

Tabella 9

Campione	Livello di grasso di latte (% in peso)		Portata di latte (gpm/ft ²) [lpm/m ²]	Temperatura del latte (°C)		Caduta di pressione (psid) [kPa]
	a monte	a valle		a monte	a valle	
	9A	0.08	0.08	2.78 [113]	11	12
9B	0.08	0.08	2.78 [113]	12	13	0.5 [3.4]

Come è evidente dai dati riportati nella Tabella 9, l'impiego di un mezzo di fibra di vetro, che ha una tensione superficiale critica di bagnatura di circa 75 dyne/cm (circa 37 mN/m), in unione con il procedimento secondo la presente invenzione non è in grado di ridurre in misura significativa il contenuto di grasso di latte in latte, anche quando questo latte ha un contenuto di grasso di latte iniziale relativamente basso di 0,08% in peso ed è fatto passare attraverso il mezzo di fibra di vetro alla portata desiderabile di 2,78 gpm/piede² (113 lpm/m²).

Tutti i riferimenti citati nella presente,

compresi brevetti, domande di brevetto e pubblicazioni, sono in questo modo incorporati per riferimento nella loro interezza.

Anche se la presente invenzione è stata descritta enfatizzando forme di attuazione preferite, sarà ovvio per i tecnici del ramo che varianti delle forme di attuazione preferite possono essere utilizzate e che si intende che l'invenzione può essere attuata in modo diverso da quello descritto in modo specifico nella presente. Di conseguenza la presente invenzione comprende tutte le modifiche rientranti nello spirito e nell'ambito dell'invenzione definiti dalle rivendicazioni seguenti.

RIVENDICAZIONI

1. - Procedimento per ridurre il contenuto di grasso di latte di un latticino liquido, comprendente:

(a) la disposizione di un mezzo di coalescenza avente una tensione superficiale critica di bagnatura non maggiore di circa 50 mN/m,

(b) il passaggio di un latticino liquido contenente grasso di latte attraverso il mezzo di coalescenza suddetto ad una portata compresa tra circa 40 e circa 800 lpm/m² di area superficiale del mezzo di coalescenza in modo da formare particelle di grasso di latte ottenute per coalescenza e latticino liquido a contenuto ridotto di grasso di latte; e

(c) la separazione delle particelle di grasso di latte suddette ottenute per coalescenza dal latticino liquido suddetto a contenuto ridotto di grasso di latte.

2. - Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui il mezzo di coalescenza suddetto è un nastro fibroso non tessuto.

3. - Procedimento secondo la rivendicazione 2, in cui il nastro fibroso non tessuto suddetto ha un diametro medio delle fibre fino a circa 50 µm ed un

peso in foglio compreso tra circa 0,15 e circa 1 kg/m².

4. - Procedimento secondo la rivendicazione 2 oppure 3, in cui il nastro fibroso non tessuto suddetto comprende un polimero di fluorocarburo, arammide o polipropilene.

5. - Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-4, in cui il latticino liquido suddetto è selezionato nel gruppo costituito da latte, siero di latte e soluzioni di pulitura di impianti caseari.

6. - Procedimento secondo la rivendicazione 5, in cui il latticino liquido suddetto è latte.

7. - Procedimento secondo la rivendicazione 6, in cui il latticino liquido suddetto ha un contenuto di grasso di latte minore di circa 4% in peso.

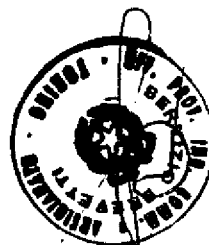
8. - Procedimento secondo la rivendicazione 7, in cui il latticino liquido suddetto ha un contenuto di grasso di latte minore di circa 1% in peso.

9. - Procedimento secondo la rivendicazione 8, in cui il latticino liquido suddetto ha un contenuto di grasso di latte minore di circa 0,1% in peso.

10. - Procedimento per ridurre il contenuto di grasso di latte in latte, comprendente il trattamento del latte suddetto con una scrematrice

meccanica e quindi il trattamento del latte suddetto
in accordo con il procedimento secondo una qualsiasi
delle rivendicazioni 1-9.

PER INCARICO
Ing. Giuseppe QUINTERNO
N. iscriz. ALBO 257
(in proprio e per gli altri)



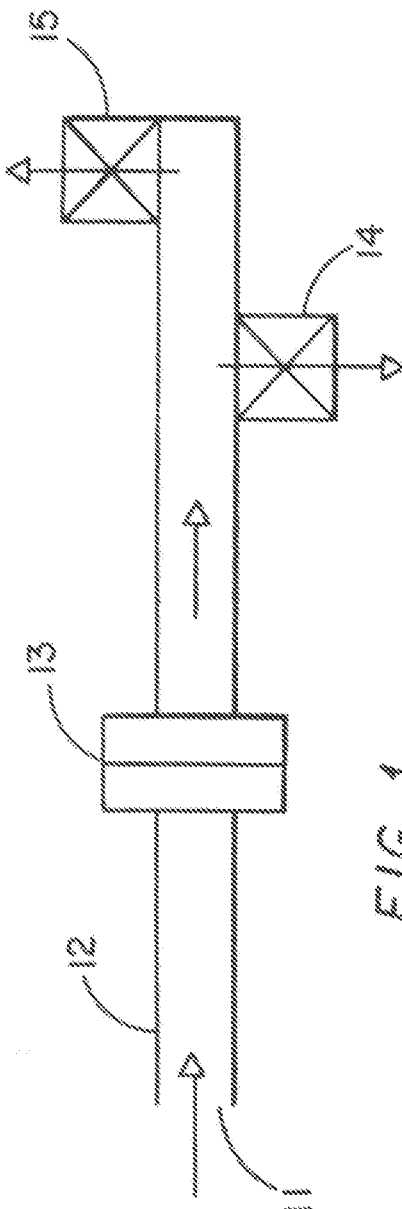


FIG. 1

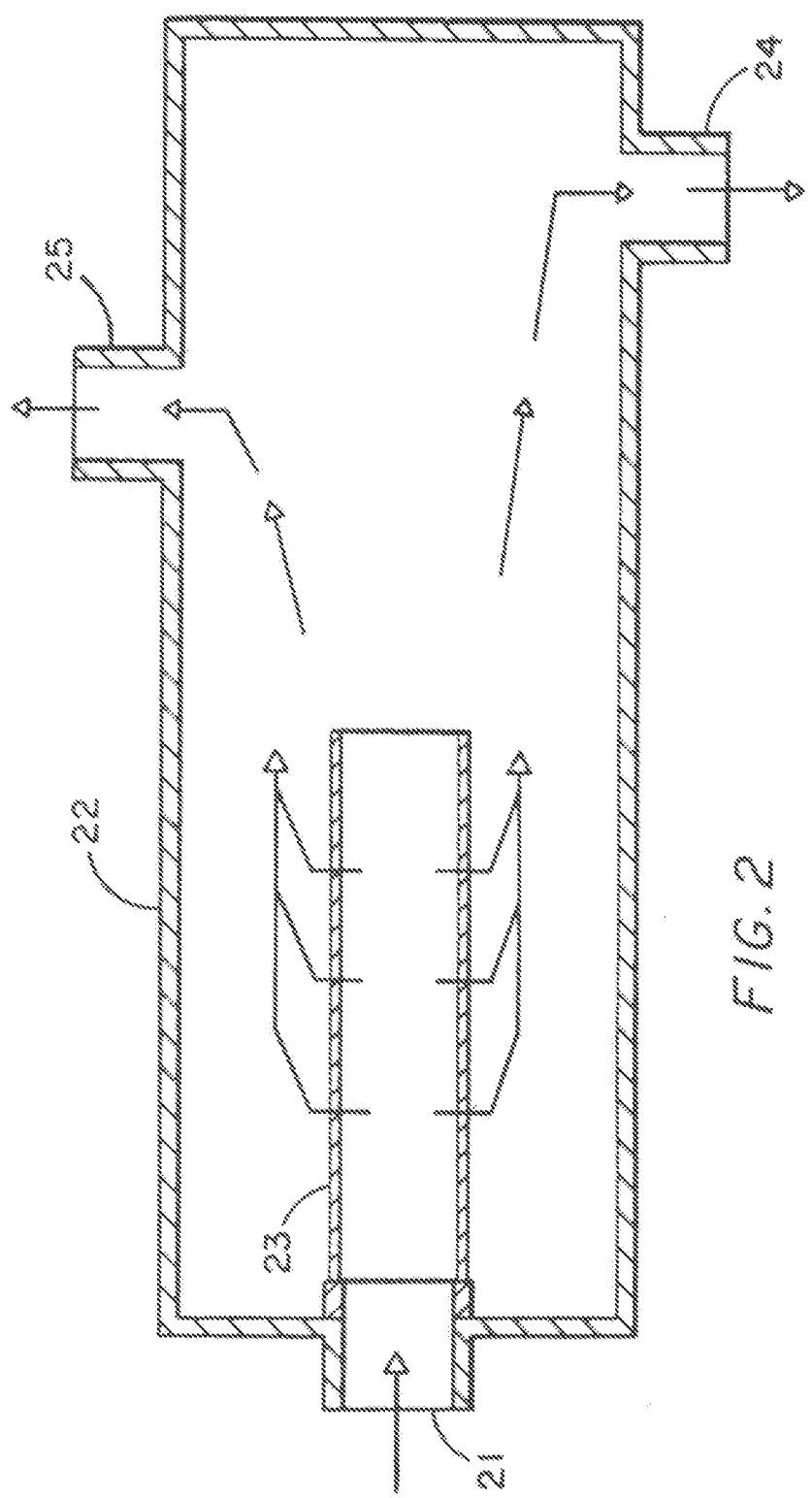
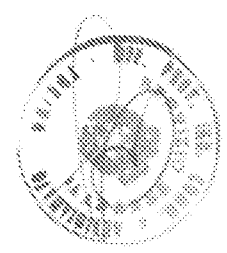


FIG. 2

Per incarico di PALL CORPORATION

Quinterno
 Ing. Giuseppe QUINTERNO
 N. 1011, ALBO 257
 (in servizio per gli uffici)



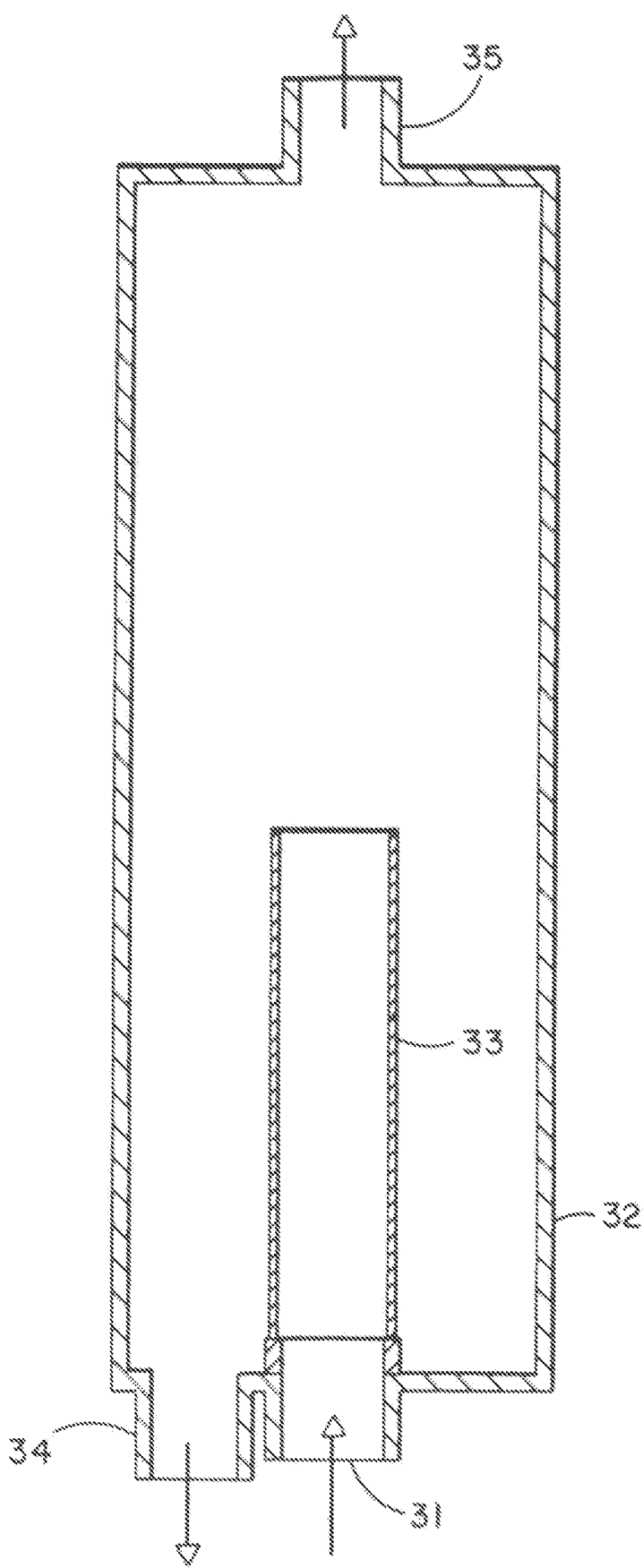


FIG. 3

Per incarico di PALL CORPORATION

Ing. Giuseppe QUINTERO
N. iscriz. AISO 257
In proprio e per gli altri

