

85413
Brevet N°
du 13 JUIN 1984
Titre délivré 24 JAN. 1986

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre de l'Economie Nationale
Service de la Propriété Industrielle,
LUXEMBOURG

notice corrigée du 26.6.84

Demande de Brevet d'Invention

1A037.12LU.6

I. Requête

la société dite : ABAY S.A. (1)
rue de Genève 4, btes 26/28, B-1140 Bruxelles
représenté par M. Léon Bintener (2)
96 rue des Romains, STRASSEN (Luxembourg)

dépose ce 13 JUIN 1984 (3)
à 10 heures, au Ministère de l'Economie Nationale, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant : (4)
"Procédé et appareil pour le transfert d'énergie thermique
et/ou de matière entre un liquide et une matière solide"

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'es inventeur(s) est (sont) : (5)
M. Achille HENDRICKX
Residentie Beatrijs 79, B-1140 Bruxelles

2. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 4 juin 1984
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;
4. deux planches de dessin, en deux exemplaires ;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 13 JUIN 1984
revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)
/ déposée(s) en (7) /
le (8)

au nom de (9)
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
M. Léon BINTENER, 96 rue des Romains, STRASSEN (10)

sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois.
Le Mandataire

Bintener

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Economie Nationale,
Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

à heures



Pr. le Ministre de l'Economie Nationale,
Chef du Service de la Propriété Industrielle.

Mémoire descriptif déposé à l'appui de la demande de brevet d'invention pour :

"Procédé et appareil pour le transfert d'énergie thermique et/ou de matière entre un liquide et une matière solide"

formée par :

la société dite : à rue de Genève 4, btes 26/28
ABAY S.A. B-1140 Bruxelles

Inventeur : M. Achille HENDRICKX, Residentie Beatrijs 79, B-3300 Tienen

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847

PROCEDE ET APPAREIL POUR LE TRANSFERT D'ENERGIE
THERMIQUE ET/OU DE MATIERE ENTRE UN LIQUIDE ET UNE
MATIERE SOLIDE

La présente invention est relative à un procédé de transfert d'énergie thermique entre un solvant liquide et une matière soluble, qui permet la réalisation conjointe et en plus de l'extraction continue de produits solubles au moyen du solvant liquide, applicable notamment à l'extraction de sucres, féculs ou autres éléments actifs de végétaux. L'invention concerne également l'appareil pour la mise en oeuvre de ce procédé de transfert d'énergie thermique et/ou de matière.

On connaît déjà dans le domaine de l'extraction continue de jus sucrés en particulier, à partir par exemple de betterave sucrière, de canne à sucre, de pomme ou de marc de raisin, des appareils et procédés traitant un produit solide préalablement broyé, défibré ou découpé, par un solvant approprié tel que de l'eau et dans lesquels on soumet la masse solide mise en progression au contact du solvant par trempage ou arrosage à contre courant, le solvant s'enrichissant de plus en plus depuis son introduction jusqu'à sa sortie de l'appareil tandis qu'inversement, le produit s'épuise de sa partie soluble. On sait également que la mise à une certaine température des tissus de la masse solide modifie la structure de ses cellules, ce qui favorise l'extraction du sucre, et l'on prévoit donc de réchauffer le mélange solide-liquide, le liquide étant avantageusement utilisé pour transmettre à la matière solide les calories qui lui ont été transmises par un échangeur thermique généralement alimenté par de la vapeur.

Pour transmettre l'énergie thermique et favoriser l'extraction du sucre, différentes méthodes ont été proposées. L'on peut procéder au trempage et à l'égouttage de la matière solide immergée dans le liquide, l'on peut assurer un mélange intime et prolongé de la

matière solide et du liquide, l'on peut également procéder à un arrosage séquentiel d'un lit de matière solide se déplaçant sous des rampes d'arrosage, mais ces méthodes présentent de grands inconvénients.

En particulier on connaît un procédé dans lequel la masse solide est véhiculée en une couche épaisse sur un tapis transporteur horizontal perforé, une dizaine de rampes d'arrosage ou de répartition du solvant surplombe la couche, le solvant recueilli sous la couche est conduit à contre courant de la progression du produit à la rampe voisine de celle dont il provient. Ce procédé implique, pour des raisons de rentabilité de l'installation, la constitution de couche épaisse de produit d'où un mauvais contact de la phase solide-liquide, passages préférentiels, mise en fluidisation du lit lorsque la quantité de solvant est trop importante que pour pénétrer au travers du lit de la masse solide, il en découle un mauvais transfert thermique ainsi qu'une diminution du rendement du procédé.

On connaît également un procédé dans lequel la masse solide est véhiculée dans une enceinte fermée à l'aide d'une ou de deux vis sans fin, le produit effectue un trajet incliné ou ascendant tandis que le solvant est introduit en un point en haut du trajet, le solvant s'enrichit par le passage à contre courant du produit. La phase solide-liquide est franche et continue, toutefois la masse n'est soumise qu'à un seul trempage, ce qui est défavorable à l'extraction, de plus la veine liquide a tendance à s'auto-équilibrer en produit dissout au détriment du rendement du procédé tant sur le plan thermique que sur celui de l'extraction.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en fournissant un procédé assurant à la fois un excellent transfert d'énergie thermique ainsi qu'une extraction continue à haut rendement de matière, ceci en effectuant une percolation et un égouttage optimisés

de la matière solide tout en enrichissant progressivement le solvant en produit soluble.

Conformément à l'invention, le procédé de transfert d'énergie thermique entre un solvant liquide et une matière solide soluble, c'est-à-dire, généralement et de manière connue, préalablement broyée, défibrée ou découpée, et procédé plus particulièrement destiné à l'extraction de sucres, féculs ou autres éléments actifs de végétaux, caractérisé en ce que l'on met cette matière solide en progression continue, tout en effectuant simultanément son brassage, et qu'elle est soumise à un arrosage permanent par des fractions du solvant liquide de plus en plus enrichi et provenant de l'égouttage continu de la matière solide. Ce solvant liquide et la matière solide progressent à contre courant l'une de l'autre de manière rigoureuse et prédéterminée, de sorte à réaliser un contact renouvelé entre le solvant liquide et la matière solide, ce qui favorise à la fois l'échange thermique par conduction et l'extraction des éléments solubles.

Si un des buts de l'invention est donc d'obtenir un meilleur transfert thermique, il a pour but également d'améliorer l'extraction des éléments solubles. Dès lors, on peut envisager le procédé essentiellement en vue de favoriser l'un ou l'autre but et le mettre en oeuvre après avoir déjà réalisé, par un procédé connu, soit un transfert thermique partiel, ou une extraction partielle des éléments solubles, ou encore inversement, une extraction complète et finale.

Le procédé selon l'invention étant alors utilisé comme un perfectionnement d'une installation, recourant à un procédé connu.

Si l'on utilise uniquement le procédé selon l'invention, on doit prévoir de prolonger le traitement, c'est-à-dire l'arrosage permanent et continu de la matière solide, même au-delà de ce qui serait nécessaire pour le transfert thermique.

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on prévoit un appareil comportant à une extrémité, une entrée par un moyen connu, de la matière solide froide et une sortie du solvant liquide ayant cédé ses calories et s'étant enrichi des éléments solubles et devenu soluté, et, à l'autre extrémité, une entrée du solvant chaud et une sortie de la matière solide réchauffée dépouillée de ses éléments solubles et appareil caractérisé en ce qu'il est essentiellement constitué par un tambour extérieur rotatif de forme généralement cylindrique, placé horizontalement et à l'intérieur duquel est prévu coaxialement un autre tambour perforé, chacun des deux tambours comportant un moyen de faire progresser en continu, mais en sens inverse, respectivement dans le tambour extérieur, le solvant liquide enrichi au fur et à mesure par les éléments solubles, et dans le tambour intérieur, la matière solide, le tambour extérieur rotatif comportant en outre un certain nombre de godets horizontaux disposés selon plusieurs génératrices des tambours et godets ramenant le solvant, enrichi au fur et à mesure de sa progression, vers le haut, de manière à le redistribuer en cascade et en continu, au travers des perforations du tambour intérieur sur la matière solide.

Afin de mieux comprendre l'invention, on la décrit maintenant par rapport à un dessin annexé qui représente de manière exemplative et non limitative une forme de réalisation possible de l'invention.

La figure 1 représente un schéma général d'un appareil conforme à l'invention.

La figure 2 représente en coupe longitudinale une vue schématique dans les tambours.

La figure 3 représente en coupe transversale une vue schématique sur une partie de la longueur des tambours.

Dans ces figures on a représenté par 1 un tambour extérieur cylindrique rotatif (le dispositif de rotation connu en soi n'étant pas représenté), par 2 un tambour cylindrique placé coaxialement au tambour 1 et comportant sur sa surface des perforations 3. A l'intérieur de ce tambour 2, qui est entraîné en rotation par le tambour 1, est placé un jeu de spires 4 qui, sur toute la longueur du tambour 2, assure la progression de la matière solide 5 selon la flèche 6.

Ces spires 4 peuvent être remplacées par des pales; elles peuvent être complètes (comme représenté) ou encore tronquées, de même les tambours 1 et 2 peuvent être à section constante ou variable.

Entre les tambours 1 et 2 on a également placé, sur toute la longueur du tambour 1, un autre jeu de spires 7 auquel on a donné une inclinaison inverse aux spires 4, et qui va assurer la progression du solvant liquide 8 selon la flèche 9 de sens inverse à la flèche 6. Ces spires 7 peuvent être remplacées par des pales; elles peuvent être complètes (comme représenté) ou encore tronquées. Entre la totalité de ces spires 7 et sur la totalité de la circonférence du tambour 1, sont disposés à distances régulières, un certain nombre de godets horizontaux 10 qui vont recueillir et ramener vers le haut, sous l'effet de la rotation des tambours 1 et 2, le solvant liquide 8.

L'inclinaison vers l'extérieur du fond 11 des godets 10 va permettre à ceux-ci de se vider progressivement lorsqu'ils remontent, de sorte que le solvant 8, qu'ils contiennent, s'écoule progressivement au travers des perforations 3 du tambour 2 et retombe en cascade 12, 12', 12'',... sur la matière solide 5.

En se référant à la figure 1 on a encore représenté respectivement par A et par B, la section d'entrée et la section de sortie aux deux extrémités de l'extracteur 13 (constitué des deux tambours 1 et 2). A l'extrémité A, on va introduire la matière solide 5 froide amenée par le transporteur 14 ou par tout autre moyen qui va progresser dans l'extracteur 13 dans le sens de la flèche 6 pour ressortir chaude à l'extrémité B et y être reprise par une vis d'évacuation 15 ou par tout autre moyen.

Inversément, le solvant chaud 8, amené par un moyen 16, est introduit à l'extrémité B et va progresser dans l'extracteur 13 dans le sens de la flèche 9 pour ressortir froid à l'extrémité A et être évacué par un moyen 17.

Tout au long de l'extracteur 13, la matière solide 5 est continuellement brassée (retournée) par la rotation de l'extracteur; elle est progressivement réchauffée; elle est également continuellement arrosée par du solvant liquide 8 de plus en plus chaud, celui-ci s'écoulant continuellement au travers de la matière solide 5 à laquelle il cède donc continuellement ses calories.

Il en résulte une percolation continue et l'augmentation de la chaleur dans la masse solide 5 favorisant l'extraction de sa partie soluble, le solvant liquide 8 se transformant progressivement en soluté de plus en plus enrichi.

L'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite et représentée et l'on ne sortirait pas de son cadre en inversant le principe du procédé en vue soit de provoquer un transfert thermique inverse, soit aussi de réaliser un transfert de matière du liquide vers la matière solide ce qui dans ce cas, va permettre à la matière de capter les éléments contenus dans le liquide.

Revendications

1. Procédé de transfert d'énergie thermique entre un solvant liquide et une matière solide soluble, c'est-à-dire, généralement et de manière connue, préalablement broyée, défibrée ou découpée, et procédé plus particulièrement destiné à l'extraction de sucres, féculés ou autres éléments actifs de végétaux, caractérisé en ce que l'on met cette matière solide en progression continue, tout en effectuant simultanément son brassage, et qu'elle est soumise à un arrosage permanent par des fractions du solvant liquide de plus en plus enrichi et provenant de l'égouttage continu de la matière solide, ce solvant liquide et la matière solide progressant à contre courant l'une de l'autre de manière rigoureuse et prédéterminée, de sorte à réaliser un contact renouvelé entre le solvant liquide et la matière solide ce qui favorise à la fois l'échange thermique par conduction et l'extraction des éléments solubles.

2. Procédé de transfert d'énergie thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise, conjointement et en plus du transfert thermique, l'extraction complète en continu des produits solubles en prolongeant l'arrosage permanent et continu par des fractions du solvant liquide de plus en plus enrichi.

3. Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, comportant à une extrémité une entrée par un moyen connu, de la matière solide froide et une sortie du solvant liquide ayant cédé ses calories et s'étant enrichi des éléments solubles et devenu soluté, et, à l'autre extrémité, une entrée du solvant chaud et une sortie de la matière solide réchauffée et dépouillée de ses éléments solubles et appareil caractérisé en ce qu'il est essentiellement constitué par un tambour extérieur rotatif de forme généralement cylindrique, placé horizontalement et à l'intérieur duquel est prévu coaxialement un autre tambour perforé,

chacun des deux tambours comportant un moyen de faire progresser en continu, mais en sens inverse, respectivement dans le tambour extérieur, le solvant liquide enrichi au fur et à mesure par les éléments solubles, et dans le tambour intérieur la matière solide, le tambour extérieur rotatif comportant en outre un certain nombre de godets horizontaux disposés selon plusieurs génératrices des tambours et godets ramenant le solvant, enrichi au fur et à mesure de sa progression, vers le haut de manière à la redistribuer en cascade et en continu au travers des perforations du tambour intérieur sur la matière solide.

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen de faire progresser la matière solide, est un jeu de spires complètes ou tronquées ou encore de pales placées sur toute la longueur du tambour intérieur, et le moyen de faire progresser le solvant liquide, un autre jeu de spires complètes ou tronquées ou encore des pales placées sur toute la longueur entre les deux tambours, et dites spires inclinées en sens inverse des spires du tambour intérieur et entre lesquels sont disposés à distances régulières et sur toute la totalité du tambour, les godets horizontaux.

5. Appareil selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que chacun des deux tambours est à section constante ou variable.

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les godets horizontaux ont un fond incliné vers l'extérieur du tambour extérieur.

[illegible]

3. Interplay

