



BREVET DE INVENTIE

(12)

Hotarirea de acordare a brevetului de inventie poate fi revocata
in termen de 6 luni de la data publicarii

(21) Nr. cerere: **148647**

(22) Data de depozit: **29.10.91**

(30) Prioritate:

(41) Data publicarii cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicarii hotaririi de acordare a brevetului:
31.05.93 BOPI nr. 5/93

(45) Data publicarii brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfectionare la brevet:
Nr.

(62) Divizata din cererea:
Nr.

(86) Cerere internationala PCT:
Nr.

(87) Publicare internationala:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 65614; 103135; 103948; FR 2193632

(71) Solicitant: (72)

(73) Titular: (72)

(72) Inventatori: **Lungu Tudorel, Mihei Alexandru, Balteanu Laurentiu, Bucuresti, RO**

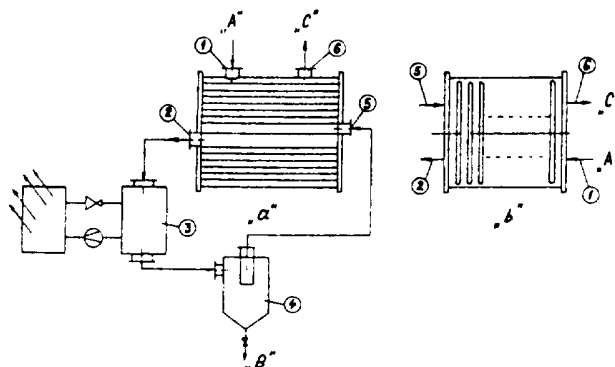
(54) **Procedeu si instalatie pentru recuperarea solventilor si a caldurii din
mediile cu vapori de solventi**

(57) **Rezumat:** Inventia se refera la recuperarea solventilor si a caldurii, din mediile cu vapori de solventi, ce rezulta in diferite procese si consta in transferarea caldurii latente de vaporizare a vaporilor de solventi din esapatul instalatiei, care, in prezent se deverseaza in atmosfera afectând costurile si poluând grav mediul inconjurator, si a unui purtator de vapori de solventi care circula prin instalatie, in contracurent, dupa ce a fost epuizat de vapori de solvent si racit pâna la o temperatura sub punctul de roua, caz in care vaporii de solvent condenseaza, putând fi separati in faza gazoasa, aceasta din urma reintrând in circuitul tehnologic, de recuperare, la o temperatura apropiata de cea de regim. Instalatia este alcatuita dintr-un schimbator de caldura, prevazut cu intrarea (1) si iesirea (2), inseriat cu un vaporizator (3) al unei pompe de caldura, un

separator de faze, lichida si gazoasa (4) si contracurentul schimbatorului de caldura, prin intrarea (5) si iesirea (6).

Revendicari: 2

Figuri: 1



Invenția se referă la un procedeu pentru recuperarea solvenților și a căldurii din mediile cu vapori de solvenți și la instalațiile care aplică procedeul.

Sunt cunoscute diferite procedee și instalații pentru recuperarea de solvenți din mediile cu vapori de solvenți, de exemplu, cele care utilizează adsorbția pe cărbune activ, urmată de desorbția cu aburi și uscare-răcire cu aer cald, respectiv rece pentru benzină, toluen etc. și cele care utilizează spălarea cu apă, urmată de distilare-rectificare pentru dimetilformamidă, toluen etc, procedee și instalații care necesită investiții costisitoare și manoperă calificată, consumuri mari de materiale (cărbune activ), energie și utilități (aer, apă), cu cicluri de recuperare de lungă durată.

Scopul invenției este de a recupera solvenții și căldura din mediile cu vapori de solvenți, printr-un procedeu "uscat", cu minimum de cheltuieli, în vederea utilizării acestora imediat după recuperarea sau după o prealabilă rectificare rapidă, în cazul în care aceasta este necesară.

Problema pe care o rezolvă invenția este aceea că procedeul și instalația care aplică procedeul asigură recuperarea solvenților și a căldurii din mediile cu vapori de solvenți în procent de minimum 85%, într-un ciclu de recuperare rapid, ușor de condus, cu o investiție și manoperă minimă, conducând la diminuarea sensibilă a cheltuielilor de fabricație pentru produsele și tehnologiile care folosesc solvenți.

Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele procedeeilor cunoscute, prin aceea că amestecul format din purtătorul de vapori de solvenți sau vapori de amestec de solvenți (care poate fi un element gazos sau un amestec de elemente gazoase) și vapori de solvenți (care pot fi, spre exemplu, benzina sau toluenul sau acetatul de etil sau acetona) sau vapori de amestec de solvenți (care pot fi, spre exemplu, dimetilformamidă și toluen sau toluen și ciclohexanonă sau toluen,

ciclohexanonă și acetona, precum și alte combinații de solvenți), care în prezent este eşapat cu o temperatură de 90...140°C în atmosferă, cu poluarea gravă a mediului înconjurător, este obligat să cedeze treptat căldura latentă de vaporizare, cu reducerea temperaturii într-o primă treaptă până la 55...35°C și apoi în alte trepte până la o temperatură sub punctul de rouă, într-o baterie, prin schimbătoare de căldură, se supun vaporii procesului de condensare, urmat de separarea în fază lichidă și fază gazoasă într-un separator de oricare tip constructiv, după care faza lichidă este colectată și expediată spre depozitul de solvenți, iar faza gazoasă (purtătorul de vapori de solvenți) este trimisă, în contracurent, în schimbătorul de căldură menționat, unde, preluând căldura latentă de vaporizare, își ridică temperatura până aproape de cea de regim, fiind reintrodusă în circuitul instalației cu mediu de vapori de solvenți.

Instalația conformă invenției înlătură dezavantajele semnalate, prin aceea că, fiind alcătuită dintr-un schimbător de căldură, de preferință de tip spiral sau tuburi termice, cuplat în serie cu vaporizatorul unei pompe de căldură și un separator de faze lichidă și gazoasă, de orice tip constructiv, spre exemplu, un ciclon, cu sau fără șicane, un scrubber cu umplutură sau prevăzut cu șicane sau cu pulverizare de lichid colectat, prin recirculație etc., asigură cedarea treptată a căldurii latente de vaporizare de către amestecul format din vapori de solvenți (care pot fi, spre exemplu, benzina, toluenul, acetatul de etil, acetona etc.) sau vapori de amestec de solvenți (care pot fi, spre exemplu, dimetilformamidă și toluen sau toluen și ciclohexanonă sau toluen, ciclohexanonă și acetona, precum și alte combinații de solvenți) și purtătorul de vapori de solvenți (care poate fi un element gazos sau un amestec de elemente gazoase), până la atingerea unei temperaturi sub punctul de rouă, determinându-se prin aceasta condensa-

rea vaporilor de solvenți, iar după separare, purtătorul de vapor, epuizat și răcit, pătrunde în contracurent în schimbătorul de căldură, preluând căldura latentă de vaporizare până la atingerea unei temperaturi apropiate de cea de regim, moment în care este reintrodus în spațiul de preluare a vaporilor de solvenți din instalația cu mediu de vapor de solvenți, în acest fel circuitul purtătorului de vapor de solvenți închizându-se, solventul în fază lichidă fiind expediat la depozitul de solvenți, iar căldura din condensatorul pompei de căldură, putând fi cedată, spre exemplu, primei trepte de încălzire a instalației cu mediu de vapor de solvenți sau pentru preparat apă menajeră pentru încălzire.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- are la bază un proces tehnologic cu un ciclu scurt de recuperare, printr-o instalație ușor de exploatat și întreținut, cu solicitare minimă de manoperă;

- se recuperează în același timp solventul și căldura, cu posibilitatea reintroducerii acestora în procesul de fabricație, în acest fel diminuându-se sensibil costurile de fabricație;

- poate folosi ca mediu de antrenare pentru vapor de solvenți un gaz inert, de exemplu, bioxidul de carbon sau azotul sau un amestec al acestora, prin aceasta diminuându-se, chiar eliminându-se pericolul de incendiu;

- este deosebit de eficient sub toate aspectele față de procedeul de recuperare prin adsorbție, care folosește cărbune activ consumabil după un număr de cicluri, aer rece, abur, inclusiv instalații voluminoase, costisitoare, plus o manoperă ridicată, cât și față de procedeul de recuperare prin spălare, care folosește mari cantități de apă (ofertă italiană pentru MUNPLAST SA), amestecul obținut fiind supus distilării fracționate cu talere multiple în două trepte, din care cea finală cu vid înaintat, ceea ce presupune investiție deosebit de costisitoare (circa 1300000 dolari), o manoperă înalt

calificată și cheltuieli de exploatare și întreținere ridicate (abur de mare presiune, energie electrică pentru acționarea parcului de pompe etc.);

- elimină poluarea mediului înconjurător, atât din punct de vedere chimic, cât și termic.

În cele ce urmează se dă un exemplu de aplicare, cu referire la figură, care reprezintă instalația pentru recuperarea solvenților și a căldurii din mediile cu vapor de solvenți.

Amestecul "A", format dintr-un purtător de vapor de solvenți sau vapor de amestec de solvenți (care poate fi un element gazos sau un amestec de elemente gazoase) și vapor de solvenți (care pot fi, spre exemplu, benzina sau toluenul sau acetatul de etil sau acetona etc.) sau vapor de amestec de solvenți (care pot fi, spre exemplu, dimetilformamidă și toluen sau toluen și ciclohexanonă sau toluen, ciclohexanonă și acetona, precum și alte combinații de solvenți), cșapat din instalația cu mediu de vapor de solvenți, cu o temperatură de 90... 140°C, pătrunde lateral prin intrarea 1 în schimbătorul de căldură, de preferință de tip spiral "a" sau cu tuburi termice "b", unde are loc transferul optim și rapid de căldură latentă de vaporizare în modul cunoscut, cu reducerea temperaturii până la 35...55°C și, ieșind prin 2, își continuă deplasarea prin vaporizatorul 3 al unei pompei de căldură, unde cedează în continuare căldură latentă de vaporizare până la o temperatură sub punctul de rouă, asigurându-se condensarea vaporilor de solvenți sau vaporilor amestecului de solvenți, separarea solventului sau amestecului de solvenți sub formă lichidă de purtătorul de vapor de solvenți sau vapor de amestec de solvenți sub formă gazoasă efectuându-se în separatorul 4 de oricare tip constructiv, spre exemplu, un ciclon, cu sau fără șicane, un scrubber cu umplutură sau prevăzut cu șicane sau cu pulverizare de lichid colectat, prin recirculație etc., de unde solventul în stare lichidă este expediat

spre depozitul de solvenți "B", iar purtătorul de vapori de solvenți sau vapori de amestec de solvenți, epuizat de vapori de solvent și răcit, pătrunde prin intrarea 5, în contracurent, în schimbătorul de căldură mai sus menționat unde se încălzește, pe seama căldurii latente de vaporizare cedate de vapori, până aproape de temperatura de regim și iese lateral prin 6 sub forma purtătorului de vapori de solvent sau vapori de amestec de solvenți "proaspăt" și încălzit "C", sub această stare intrând în instalația cu mediu de vapori de solvenți, reluându-se ciclul procesului în modul amintit, sub antrenarea unor ventilatoare care asigură vehicularea mediului cu vapori de solvenți prin instalație; căldura din condensatorul pompei de căldură putând fi cedată, spre exemplu, primei trepte de încălzire a instalației cu mediu de vapori de solvenți sau pentru preparat apă menajeră sau pentru încălzire.

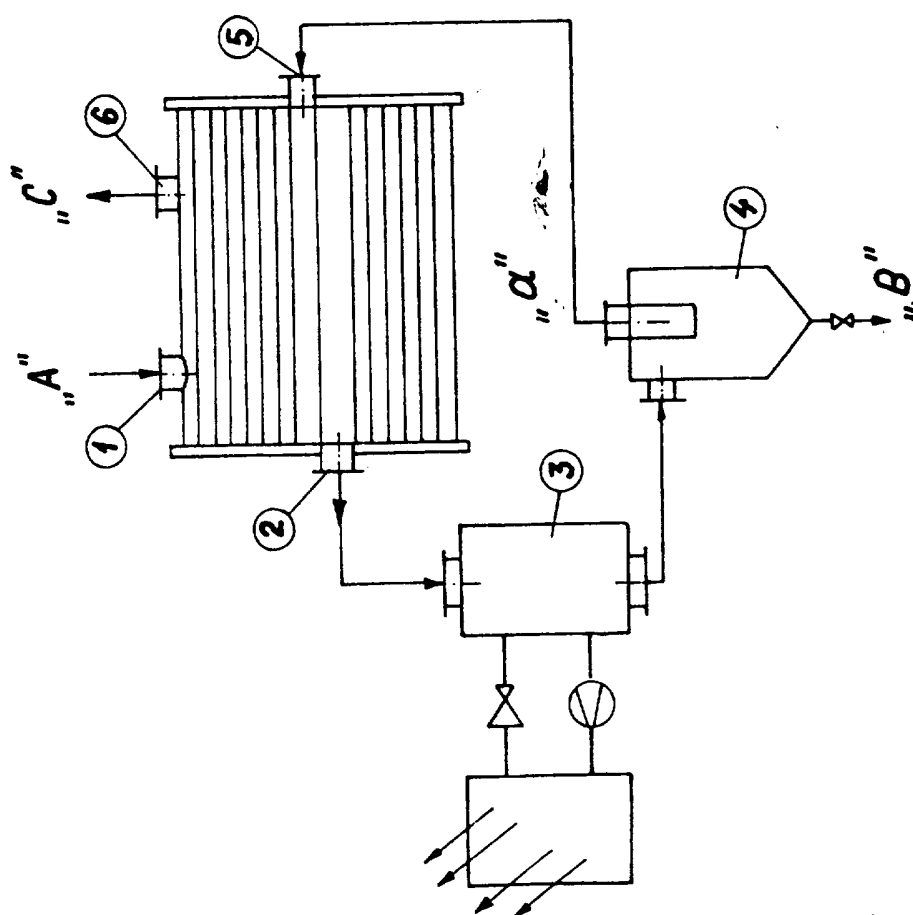
Revendicări

1. Procedeu pentru recuperarea solvenților și a căldurii din mediile de vapori de solvenți eşapați din instalații cu mediu de vapori de solvenți, caracterizat prin aceea că amestecul format din purtătorul de vapori de solvent sau vapori de amestec de solvenți (care poate fi un element gazos sau un amestec de elemente gazoase) și vapori de solvenți (care pot fi benzina sau toluenul sau acetatul de etil sau acetonă etc.) sau vapori de amestec de solvenți (care pot fi dimetilformamidă și toluen sau toluen și ciclohexanonă sau toluen, ciclohexanonă și acetonă), precum și alte combinații de solvenți eşapați cu o temperatură de 90...140°C din instalația cu mediu de vapori, este obligat să cedeze treptat căldura latentă

de vaporizare cu reducerea temperaturii până la 35...55°C, într-o primă treaptă, și apoi treptat, până la o temperatură sub punctul de rouă într-o baterie, prin schimbătoare de căldură, vaporii de solvenți sunt supuși procesului de condensare, urmat de o separare în fază lichidă și fază gazoasă într-un separator de oricare tip constructiv, după care faza lichidă este colectată și expediată spre depozitul de solvenți, iar faza gazoasă este trimisă, în contracurent, în schimbătorul de căldură, unde, preluând căldura latentă de vaporizare, își ridică temperatura până aproape de cea de regim, fiind reintrodusă în circuitul instalației cu mediu de vapori de solvenți, pentru reluarea ciclului de recuperare.

2. Instalație pentru recuperarea solvenților și a căldurii din mediile de vapori de solvenți eşapați din instalații cu mediu de vapori de solvenți, caracterizată prin aceea că este alcătuită, prin asociere, dintr-un schimbător de căldură, de preferință, de tip spiral (a) sau cu tuburi termice (b), cuplat în serie cu un vaporizator (3) al unei pompe de căldură, un separator de faze lichidă și gazoasă (4) și contracurentul schimbătorului de căldură, prin intrarea (5) și ieșirea (6), antrenarea amestecului (A) format dintr-un purtător de vapori de solvent, care poate fi un element gazos sau un amestec de elemente gazoase și vapori de solvenți făcându-se în modul cunoscut, prin intermediul unor ventilatoare, prin intrarea (1) și ieșirea (2) schimbătorului de căldură, prin ieșirea (B) colectându-se solventul sub formă lichidă, iar prin ieșirea (C), purtătorul de vapori de solvenți epuizat de vapori de solvenți, este returnat instalației cu mediu de vapori de solvenți, pentru reluarea ciclului de recuperare.

A schematic diagram of a four-bar linkage mechanism. It consists of four links: a fixed frame (link 1), a crank (link 2), a coupler (link 3), and a rocker (link 4). The joints are revolute joints. The labels A, B, and C are placed near the joints, and the numbers 1, 2, 5, and 6 are placed near the links. Link 1 is the fixed frame, link 2 is the crank, link 3 is the coupler, and link 4 is the rocker. The joints are labeled A, B, and C. The links are labeled 1, 2, 5, and 6. The joints are labeled A, B, and C. The links are labeled 1, 2, 5, and 6.



6. 7. 8. 9. 10. 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. 84