



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01349

(22) Data de depozit: 08.12.2011

(41) Data publicării cererii:
28.06.2013 BOPI nr. 6/2013

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
SECURITATE MINIERĂ ȘI PROTECȚIE
ANTIEXPLOZIVĂ- INSEMEX PETROȘANI,
STR. G-RAL. VASILE MILEA NR. 32-34,
PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• CIOCLEA DORU, BD.1 DECEMBRIE 1918,
BL.65, SC.2, ET.1, AP.15, PETROȘANI, HD,
RO;

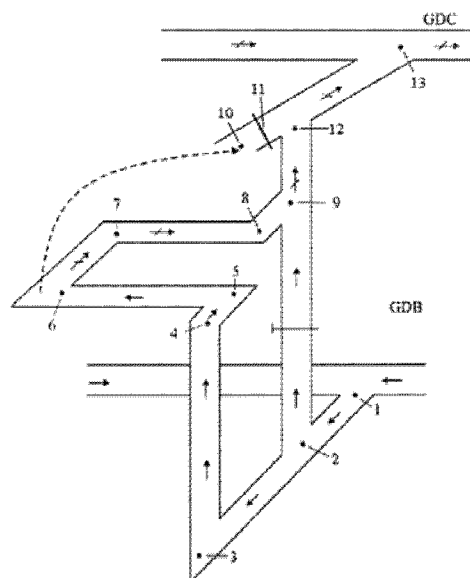
• LUPU CONSTANTIN, STR.CARPAȚI BL.4,
SC.5, AP.8, PETROȘANI, HD, RO;
• TOTH ION, STR.AVRAM IANCU, BL.4,
SC.2, ET.4, AP.19, PETROȘANI, HD, RO;
• GHERGHE ION, STR. AVIATORILOR
BL. 62A, AP. 33, PETROȘANI, HD, RO;
• TOMESCU CRISTIAN,
GENERAL VASILE MILEA, BL.28C, AP.37,
PETROȘANI, HD, RO;
• BOANȚĂ CORNELIU-DĂNUȚ,
STR. LUNCA NR. 6, PETRILA, HD, RO;
• RĂDOI FLORIN, STR. NICOLAE
TITULESCU NR. 69, BL. D8, SC. 2, AP. 51,
VULCAN, HD, RO

(54) **METODĂ DE DETERMINARE A PARAMETRILOR
AERODINAMICI H_{se} ȘI R_{se} , SPECIFICI SPAȚIULUI
EXPLOATAT**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de determinare a parametrilor hidrodinamici, constând din depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat, și rezistența acestuia, specifici unui spațiu exploatat prin utilizarea debitului vehiculat, respectiv, depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat. Metoda conform invenției constă în măsurarea directă sau indirectă, la nivelul unei construcții de izolare, a debitului (Q_{se}) de aer pierdut prin spațiul exploatat, respectiv, prin determinarea pierderilor de presiune (ΔP) măsurate pe traseul de curgere al aerului din punctul de intrare al aerului proaspăt în abataj, până la intersecția dintre un suitor de evacuare al aerului viciat și o galerie transversală de cap, cu ajutorul debitului (Q_{se}) la nivelul spațiului exploatat, respectiv, a pierderilor de presiune (ΔP) măsurate pe traseul de curgere al aerului, care este egală cu depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat, se aplică legea lui Attkinson generalizată, cu ajutorul căreia se determină rezistența specifică a spațiului exploatat (R_{se}), în scopul alegerii și dimensionării corecte a metodelor de prevenire a combustibililor spontane la minele de cărbuni.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



METODĂ DE DETERMINARE A PARAMETRILOR AERODINAMICI: H_{se} și R_{se}, SPECIFICI SPAȚIULUI EXPLOATAT



Invenția se referă la o metodă de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se}, specifici spațiului exploatat prin utilizarea debitelor vehiculate respectiv depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat.

Pierderile de aer reprezintă cantitatea de aer cu care se diminuează debitul de aer aferent curenților de aeraj, la circulația acestora prin lucrările miniere, începând cu căile de alimentare cu aer proaspăt și până la evacuarea aerului viciat din subteran. Pierderile de aer pot fii locale, în particular la nivelul unui abataj sau panou, pierderi care se regăsesc la nivelul căilor de evacuare a aerului viciat fie al abatajului sau panoului fie la nivelul abatajelor sau panourilor adiacente [1;2].

Aceste pierderi influențează starea de securitate din subteran prin limitarea producției, reducerea condițiilor normale de confort, formarea unor acumulări periculoase de gaze, majorarea timpului de aerisire a fronturilor de lucru după împușcare și favorizarea riscului de autoaprindere a cărbunilor [4;5].

Ca urmare atât a dinamicii exploatării, care are ca efect modificări continui a structurii rețelei de lucrări miniere cât și a prezenței zonelor exploatate și a construcțiilor de aeraj, sistemul de aeraj al unei mine prezintă un grad ridicat de complexitate .

Dacă însă în rețelele de lucrări miniere și fronturile de lucru, debitele de aer sunt controlabile și pot fi evaluate cu precizie satisfăcătoare cu ajutorul metodologiei clasice prin utilizarea de aparatură convențională, în schimb în zonele exploatate și cele ale construcțiilor de aeraj, stabilirea traseelor de curgere a aerului și a mărimii debitelor de aer este deosebit de dificil de realizat. În acest

context și parametrii aerodinamici – depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat H_{se} și rezistența spațiului exploatat R_{se} , sunt extrem de dificil de evaluat.

În prezent la nivel mondial sunt cunoscute metode utilizate pentru determinare parametrilor aerodinamici specifici spațiului exploatat. Dintre acestea amintim:

- *Metoda de determinare a pierderilor de aer prin spațiul exploatat al abatajelor frontale în avans cu surparea acoperișului și aeraj central* care constă în determinarea unor coeficienți specifici curgerii aerului prin spațiul exploatat și stabilirea unor legități matematice cu ajutorul cărora se determină rezistența spațiului exploatat. Metoda este greoaie și dificil de aplicat [6].

- *Metoda de determinare a pierderilor de aer prin spațiul exploatat în cazul abatajelor frontale în retragere cu aeraj central* care constă în determinarea unor coeficienți specifici curgerii aerului prin spațiul exploatat și stabilirea unor legități matematice cu ajutorul cărora se determină rezistența spațiului exploatat. Metoda este greoaie și dificil de aplicat [6].

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în determinarea parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat. Metoda de determinare a parametrilor aerodinamici prin utilizarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv determinarea pierderilor de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj, oferă oportunitatea determinării în timp real a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat.

Prin aplicarea metodei de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat, se asigură posibilitatea alegerii și dimensionării corecte a măsurilor de prevenire și combatere a fenomenelor de combustie spontană. Prezenta invenție se bazează pe utilizarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv a pierderii de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj, prin măsurarea directă sau indirectă a acestor parametri. Cu ajutorul debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv depresiunea exercitată asupra acestuia se determină rezistența specifică spațiului exploatat [3].

Metoda de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat, propus prin invenție se pretează la orice exploatare minieră subterană de substanțe minerale utile.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- Metoda de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat, cu ajutorul debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv determinarea pierderilor de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj, este simplu de aplicat;

- investiția pentru aplicarea metodei de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat, cu ajutorul debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv determinarea pierderilor de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj, este infinit mai redusă decât avantajele realizate prin prevenirea unor fenomene de combustie spontană. De fapt metoda poate fi pusă în aplicare doar cu aparatura de măsură și control din dotarea oricărei exploatări miniere (toximetre, detectoare multigaz, anemometre, depresiometre) care pot măsura concentrații de oxid de carbon în ppm (1ppm = 10^{-4} %Vol), viteze ale aerului mai mari de 0,2 m/s, depresiuni mai mari de 0,1 Pa;

- are efecte multiple, pe lângă determinarea rapidă a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat, oferă informații utile privind gradul de permeabilitate al spațiului exploatat și al lucrărilor de izolare, respectiv oferă datele necesare pentru dimensionarea reală a debitului de azot necesar pentru prevenirea și combaterea fenomenelor de combustie spontană [4;5].

- ușor de utilizat;

- eficiență maximă în alegerea și dimensionarea metodelor de prevenire și combatere a fenomenelor de combustie spontană.

În continuare se prezintă un exemplu de aplicare a metodei de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} , specifici spațiului exploatat, cu ajutorul debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv determinarea pierderilor de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj, conform invenției în legătură cu fig. 1 care reprezintă:

fig. 1 - „Determinarea parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat la nivelul unui abataj”.

Metoda de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat, conform invenției, constă în utilizarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv determinarea pierderilor de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj. Cunoscând debitul de aer respectiv depresiunea exercitată se calculează rezistența specifică spațiului exploatat.

Pentru aceasta se determină depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat între punctul (6) și punctul (10), care este egală cu pierderea de presiune măsurată pe traseul de curgere al aerului proaspăt(1)-(2)-(3)-(4)-(6) din punctul de intrare al aerului în abataj (6) până la punctul (12) ce reprezintă intersecția dintre suitorul de evacuare al aerului viciat și galeria transversală de cap pe traseul (6),(7),(8),(9),(12). Debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat se determină direct sau indirect cu ajutorul uneia din metodele cunoscute la nivelul construcției de izolare (11). Cunoscând debitul respectiv depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat se aplică legea lui Attkinson și se obține rezistența specifică spațiului exploatat , fig. nr. 1.

În condițiile în care la nivelul unui abataj există un fenomen de combustie spontană în desfășurare se poate utiliza metoda de determinare a debitului de aer vehiculat prin spațiul exploatat cu ajutorul debitului absolut de oxid de carbon.

Dacă nu există un fenomen de combustie spontană în desfășurare, atunci se poate utiliza metoda diafragmei pentru determinarea directă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat.

De asemenea debitul de aer pierdut se mai poate determina și din bilanțul de debit la nivelul abatajului.

Dacă prin una dintre metodele amintite se determină debitul pierdut prin spațiul exploatat Q_{se} , pe traseul 6-10, urmează determinarea depresiunii exercitate asupra spațiului exploatat fig. nr. 1.

Depresiunea exercitată la nivelul spațiului exploatat H_{se} , este H_{6-10} , însă

$$H_{6-10}=H_{7-8-9-10} \quad (\text{Pa}), \quad \text{dar}$$

$$H_{7-8-9-10} = \Delta P_{6-7} + \Delta P_{7-8} + \Delta P_{8-9} + \Delta P_{9-10} \quad (\text{Pa})$$

Pierderea de presiune se determină simplu prin utilizarea metodei furtunului și a unui depresionetru.

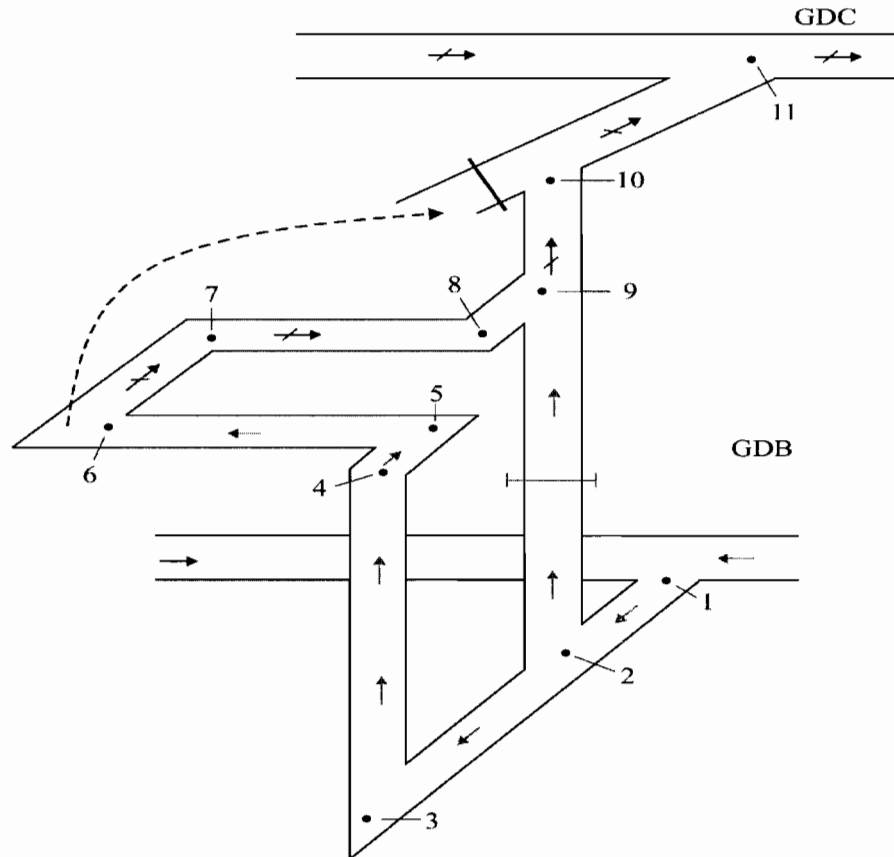


Fig. nr. 1

După ce se determină debitul pierdut respectiv depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat, se poate calcula rezistența aerodinamică specifică acestuia.

Pentru aceasta este necesar să se precizeze că regimul de curgere al aerului în subteran are loc în trei domenii distincte și anume: regim laminar; regim intermediar sau tranzitoriu; regim turbulent.

Regimul de aer turbulent este specific curgerii aerului pe traseul lucrărilor miniere active și are drept efect diluarea gazelor emanate din zăcămint și din rocile înconjurătoare.

Curgerea aerului în subteran are loc în baza legii generale a lui Attkinson

$$h = R Q^n \quad (\text{N/m}^2)$$

unde: h – depresiunea exercitată de ventilator, N/m^2 ;

Q – debitul de aer vehiculat, m^3/s ;

n – exponent care poate avea următoarele valori:

$n = 1$ – regim laminar;

$n = 1 \div 2$ regim intermediar sau tranzitoriu;

$n = 2$ - regime turbulent.

R - rezistența aerodinamică totală a rețelei de aeraj care se exprimă în Ns/m^5 pentru $n = 1$, și Ns^2/m^8 pentru $n = 2$.

În cazul curgerii aerului prin spațiul exploatat aferent metodei de exploatare cu subminare, care este generalizată la exploatările miniere din Valea Jiului, se întâlnesc toate cele trei regimuri de curgere, însă cel turbulent este în proporție majoritară iar cel laminar respectiv tranzitoriu într – o măsură mult mai redusă. Aceasta se datorează în mod special faptului că spațiul exploatat se extinde mult deasupra grinzilor de susținere și este format din roci de dimensiuni mari provenite din ruperea acoperișului principal, ceea ce conduce la crearea unor trasee preferențiale de vehiculare a aerului, cu rezistențe reduse, prin spațiul exploatat.

După ce se determină debitul pierdut respectiv depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat, se poate calcula rezistența aerodinamică astfel:

$$R_{se} = H_{se}/Q_{se}^2 \quad (Ns^2/m^8)$$

Aplicarea metodei de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat, cuprinde următoarele etape:

- determinarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat cu una dintre metodele cunoscute;
- determinarea pierderilor de presiune pe traseul de curgere al aerului din punctul în care aerul proaspăt intră în abataj până la partea superioară a suitorului din culcuș;
- aplicarea legii lui Attkinson, la nivelul spațiului exploatat;
- obținerea debitului de aer prin spațiul exploatat;

Determinarea parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat utilizează debitul de aer Q_{se} respectiv pierderea de presiune ΔP , din următoarele considerente :

- debitul de aer Q_{se} și pierderea de presiune ΔP permite aplicarea legii lui Attkinson;

- permite determinarea rezistenței spațiului exploatat, fapt extrem de util pentru stabilirea și ajustarea metodelor de prevenire și de combatere a combuștiilor spontane [4;5] .

Metoda de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat a fost testată cu rezultate bune la exploatările miniere Petrila, Livezeni și Vulcan din Valea Jiului cu efect direct asupra exploatării cărbunelui în condiții de securitate din punct de vedere al pericolului de apariție a fenomenelor de combustie spontană.

Aplicarea metodei de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat, a rezultat ca o necesitate a eficientizării prevenirii fenomenelor de combustie spontană, a studiului legităților privind circulația aerului prin spațiile exploatate aferente exploatărilor miniere subterane.

Bibliografie

- [1] **Băltărețu, R., Teodorescu, C., -Aeraj și protecția muncii în mină, Editura Didactică și Pedagogică, București 1971**
- [2] **Băltărețu R., ș.a. - Focuri și incendii în industria minieră. Ed. tehnică București ,1966**
- [3] **Cioclea D., - Posibilități de evaluare calitativ cantitativă a pierderilor de aer în zonele închise în scopul asigurării securității și sănătății în munca la activități care se desfășoară în medii potențial explozive și/sau toxice - Program NUCLEU, INCD INSEMEX Petroșani, 2010 ÷ 2011**
- [4] **Cioclea D., - Metode și mijloace de prevenire și combatere a combuștiilor spontane în condițiile aplicării metodei de exploatare cu subminare - Editura INSEMEX, Petroșani, 2008**
- [5] **Matei I., Toth I., Cioclea D., ș.a.,- Combustiile spontane în minele de cărbuni- Editura PRINT-EVEREST, Deva, 2003**
- [6] **Neag I., - Studiul circulației aerului prin spațiile exploatate din cadrul minelor din Valea Jiului în scopul prevenirii focurilor endogene - Teza de doctorat, Petroșani, 1999**

Revendicări:

Metoda de determinare a parametrilor aerodinamici H_{se} și R_{se} specifici spațiului exploatat, prin utilizarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat respectiv determinarea pierderilor de presiune la nivelul lucrărilor active aferente unui abataj, prin măsurarea directă a debitului de aer pierdut Q_{se} la nivelul unei construcții de izolare respectiv prin determinarea pierderilor de presiune ΔP măsurate pe traseul de curgere al aerului din punctul de intrare al aerului proaspăt în abataj până la intersecția dintre suitorul de evacuare al aerului viciat și galeria transversală de cap. Cu ajutorul debitului de aer pierdut Q_{se} la nivelul spațiului exploatat respectiv a pierderilor de presiune ΔP măsurate pe traseul de curgere al aerului care este egală cu depresiunea exercitată asupra spațiului exploatat, se aplică legea lui Attkinson cu ajutorul căreia se determină debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat în scopul alegerii și dimensionării corecte a metodelor de prevenire a combuștiilor spontane la minele de cărbuni.

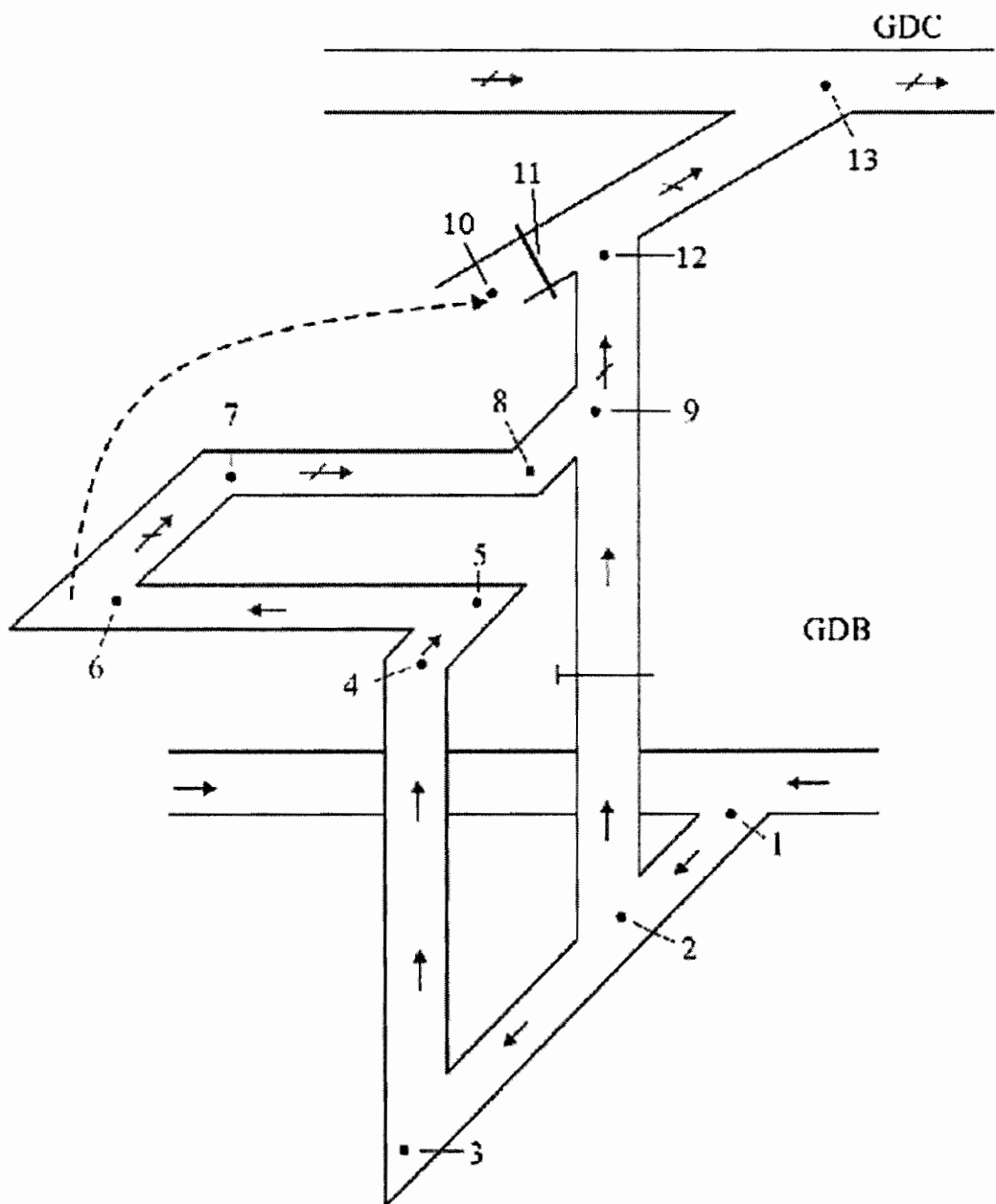


Fig. 1