

(19) HU

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁGORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

B

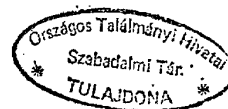
Bejelentés napja: (22) 1986.11.17. (21) (4720/86)

Közzététel napja: (41) (42) 1988.05.30.

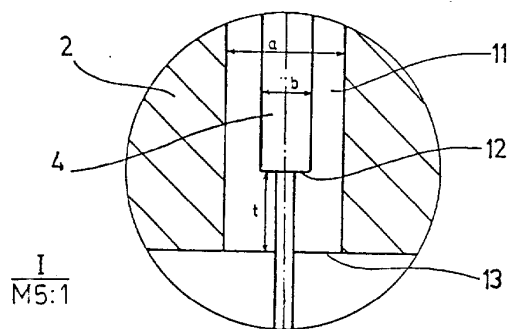
Megjelent: (45) 1989.04.20.

(11)

196530

Nemzetközi
osztályozás:
(51) NSZO₄
H 01 J 41/02Feltaláló: (72)
Siposs András, Budapest, HUSzabadalmaz: (73)
Tungsram Rt., Budapest, HU(54) HIDEGKATÓDOS MÁGNESES TERŰ VÁKUUM-
MÉRŐCSŐ (PENNING VÁKUUMMÉRŐCSŐ)1
(57) KIVONAT

A találmány tárgya hidegkatódos mágneses terű vákuummérőcső (Penning vákuummérőcső), mely acél hengeres katódtestből hozzá hegesztett furatos (11) lágyvas tárcsából (2), üveggyöngybe forrasztott lágyvas anódtartó patronból (4), a patronba befogott volfrám anódtóból gázbeeresztő furatokkal ellátott lágyvas dugóból, alsó illetve felső lágyvas tartógyűrűből és hengeres permanens mágnesből áll, melyek kisülőtérre foglalkoznak közre. A találmány szerinti vákuummérőcsövet az jellemzi, hogy a kisülőtérben a mágneses indukció értéke 0,05-0,08 T (T = tesla) és a lágyvas tárcsa (2) furatában (11) levő lágyvas anódtartó patron (4) kisülőtér felőli véglapja (12) és a kisülőtér szélé (13) közötti t távolságot az alábbi képlet határozza meg: $t \geq a(0,5 + 0,03 b)$, ahol a = a furat (11) átmérője, b = a lágyvas anódtartó patron (4) átmérője.



196530

A találmány tárgya hidegkatódos mágneses terű vákuummérőcső (Penning vákuummérőcső), mely hengeres katódtestből, hozzáhegesztett furatos lágyvas tárcsából, üveggyöngybe forrasztott lágyvas anódtartó patronból, az anódtartó patronba befogott volfrám anódtobtból, gázbeeresztő furatokkal ellátott lágyvas dugóból, alsó ill. felső lágyvas tartógyűrűből, valamint hengeres permanens mágnesből áll, mely elemek kisülőteret fognak közre.

A nagyvákuum értéktartományban, 1 Pa - 10^{-5} Pa nyomáshatárok között, nyomásmérésre kiválóan alkalmas a hidegkatódos, mágneses terű ionizációs vákuummérőcső, a Penning vákuummérőcső. Ennek a csőtípusnak az ismertetése megtalálható J. H. Leck: Pressure Measurement in Vacuum Systems című könyvében a 113. oldalon.

Ismeretes, hogy a fenti nyomástartományban létrehozott gázkisülésben az átfolyó áram a ráadott feszültségtől, a gáz összetételétől és nyomásától függ. Ha a kisülési teret mágnesmezőbe helyezzük, akkor a mágneses mező hatására a gázkisülésben az elektronok a katódból az anód felé haladva spirál (ciklois) pályára kényszerülnek. Ennek következtében nagyon kis gázszűrűség (nagy vákuum) mellett is elég nagyszámú ionizáló ütközés jön létre.

Lényegében ezt az effektust hasznosítja a találmány tárgyát képező ún. Penning féle vákuummérőcső. Ha ebben a csőben a mágnesmezőt és a gázösszetételt konstans értéken tartjuk, akkor a létrejövő kisülési áram mértéke a nyomásnak (vákuumnak) függvénye. A kisülési áramot mikroamper-mérőre vezetve, megfelelő hitelesítés után az ampermérőn közvetlenül a nyomás (vákuum) értéket olvashatjuk le.

Az eredetileg mágnespofák közé helyezett üveg vákuummérőcsövet időközben továbbfejlesztették, és a korszerű Penning vákuummérőcső gyakorlatilag kizárólag fém elemekből áll. Ilyen mérőcsövek ismertetése megtalálható például a Balzers AG. Liechtenstein, cég katalógusában. Ezek a robusztus és üzembiztos mérőcsövek túlnyomó részben fémből készülnek, a mérőkamra és a csatlakozóperem rozsdamentes acélból. A mérőkamarát körülvevő permanens mágnes állítja elő a mágnesmezőt. A mérőcső táplálása néhány kV egyenfeszültséggel történik.

Ezeknek a mérőcsöveknek számos előnye van a fűtött katódos ionizációs vákuummérő csövekkel szemben. A mérés gyors, a kezelhetőség könnyű, érzékenysége nagyobb, jól tűri a túlterheléseket, még a levegő betöréseket is.

Minden előnyös tulajdonsága mellett is hátránya, azonban, hogy a kijelzés nem mindig egyértelmű, mert a nyomás-áram jellegző görbe nem monoton, ugrások, hiszterézisek fordulhatnak elő. Emiatt alkalmazási területe

leszűkült, és ezek a hátrányok korlátozzák felhasználását az automatikus vezérlésben.

A találmány kidolgozásakor feladatult tűztük ki, hogy megoldást találjunk fenti hátrányok kiküszöbölésére. Vizsgálataink során arra a felismerésre jutottunk, hogy a karakterisztika monotonná tehető és a hiszterézisek megszüntethetők, ha a csőben bizonyos konstrukciós változtatásokat hajtunk végre. Találmányunk azon a felismerésen alapul, hogy fenti hátrányok megszüntetésében döntő szerepe van az anódbevezető patron helyzetének és a kisülőtérben fennálló mágneses indukció értékének.

Találmányunk lényege az a meglepő felismerés, hogy döntő szerepe van annak, hogy a lágyvas anódtartó patron vége és a kisülőtér széle között mekkora a távolság. Ha a patron vége beleér a kisülőtérbe, akkor a jelleggörbében ugrás és hiszterézis van, a mérőcső érzékenysége kisebb a megfelelőnél. Lényegében ugyanez a helyzet áll fenn akkor is, ha a patron vége benn van ugyan a furatban, de helyzete nem éri el az általunk felismert minimális mélységet. Éppen ennek a helyzetnek pontos felismerése képezi találmányi megoldásunk egyik jellemzőjét.

Azt is felismertük, hogy a mágneses indukciónak is van egy olyan optimális értéktartománya, mely alatt a mérőcső érzékenysége kisebb a szükségesnél, felette az érzékenység jó, de ugrás és hiszterézis lép fel a jelleggörbében.

Összefoglalva, találmányunk tárgya hidegkatódos mágneses terű vákuummérőcső (Penning vákuummérőcső), mely acél hengeres katódtestből, hozzá hegesztett furatos lágyvas tárcsából, üveggyöngybe forrasztott lágyvas anódtartó patronból, a patronba befogott volfrám anódtobtból, gázbeeresztő furatokkal ellátott lágyvas dugóból, alsó ill. felső lágyvas tartógyűrűkből és hengeres permanens mágnesből áll, melyek közrefogják a kisülőteret.

A találmány szerinti vákuummérőcsövet az jellemzi, hogy a kisülőtérben a mágneses indukció értéke 0,05 - 0,08 T ($T = \text{tesla}$) és a lágyvas tárcsa furatában levő lágyvas anódtartó patron kisülőtér felőli vége és a kisülőtér széle közötti t távolságot az alábbi képlet határozza meg: $t \geq a(0,5 + 0,03 b)$, ahol a egyenlő a furat átmérőjével, b pedig a lágyvas anódtartó patron átmérője.

A találmányi felismerés és megoldás jobb megértésének elősegítésére, leírásunkhoz rajzmellékletet csatolunk, melyhez kapcsolódva a megoldást az alábbiakban részletesen ismertetjük.

A rajzmelléklet az alábbi ábrákat tartalmazza:

1. ábra: a vákuummérőcső hosszmetzeti vázlata,
2. ábra: a mérőcső kitört része,
3. ábra: a jelleggörbe és a patronhelyzet összefüggésének bemutatása,

4 ábra: a jelleggörbe és a mágneses indukció összefüggésének diagramja.

Az 1 ábrán szemléltetjük a találmány szerinti vákuummérőcső felépítését. A cső az 1 acél hengeres katódtestből, a hozzáhegesztett 2 lágyvas tárcsából, 3 üveggyöngybe forrasztott 4 lágyvas anódtartó patronból, 5 volfrám anódbotból, 6 lágyvas dugóból, az ebben levő 14 gázbeeresztő furatokból, az alsó és felső 7, 8 lágyvas tartógyűrűből, továbbá 9 hengeres permanens mágnesből áll, melyek 10 kisülőtérrel vesznek körül.

A 2 ábrán az 1 ábra szerinti vákuummérőcsőnek az a kitört része látható, mely találmányunk lényegét szemlélteti. Felismertük ugyanis, hogy a vákuummérőcső tökéletes, nagyérzékenységű, jelleggörbe-ugrás és -hiszterézis nélküli működésének egyik feltétele, hogy a 11 furatban a 4 lágyvas anódtartó patron meghatározott helyzetben legyen, mégpedig a 12 a patron kisülőtér felőli véglapja, és a 13 kisülőtér széle között optimális távolságnak kell lenni, melynek értéke, $t \geq a(0,5 + 0,03 b)$, ahol „a” a 11 furat átmérője, b a 4 lágyvas anódtartó patron átmérője.

A 3 ábra a jelleggörbe és a patronhelyzet összefüggését szemlélteti arra az esetben, amikor az indukció 0,05 - 0,08 T (T = tesla) között van. Az abszcissza a valódi nyomást, az ordináta a mérőcső által mutatott nyomásértéket mutatja. A d vonal szemlélteti az ideális jelleggörbét, „a” görbe azt az esetet mutatja, amikor $t = 0$, b görbe azt az esetet, amikor t értékét a $0 < t < a(0,5 + 0,03 b)$ egyenlőtlenség határozza meg, végül c görbe azt az esetet mutatja, amikor t értéke megfelel az igénypontban meghatározott mennyiségnek, azaz $t \geq a(0,5 + 0,03 b)$ -nek.

A 4 ábra a jelleggörbe és a mágneses indukció összefüggését szemlélteti arra az

esetre vonatkozóan, amikor t értéke megfelel az igénypontnak. A koordináták ugyanazok, mint a 3 ábránál. A d egyenes a 3 ábrához hasonlóan az ideális jelleggörbét mutatja. Az „a” görbe a 0,05 T-nél kisebb indukció, b görbe a 0,08-nál nagyobb indukció, a c görbe pedig a találmány szerinti indukció esetét szemlélteti.

Mint 3 és 4 ábrákból is megállapítható, a találmány szerinti vákuummérőcső kijelzése egyértelmű, nyomás-áram jelleggörbéje monoton, ugrások-hiszterézisek nincsenek, érzékenysége jó, mindezek eredményeként automatikus vezérlésekben is megbízhatóan alkalmazható.

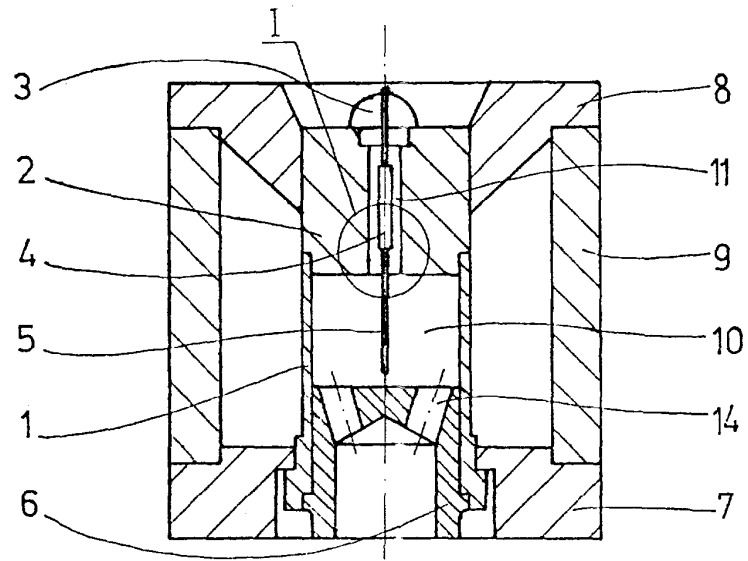
SZABADALMI IGÉNYPONT

20 Hidegkatódos mágneses terű vákuummérőcső (Penning vákuummérőcső), mely acél hengeres katódtestből (1), hozzá hegesztett furatos (11) lágyvas tárcsából (2), üveggyöngybe (3) forrasztott lágyvas anódtartó patronból (4), a patronba befogott volfrám anódbotból (5), gázbeeresztő furatokkal (14) ellátott lágyvas dugóból (6), alsó illetve felső lágyvas tartógyűrűből (7, 8) és hengeres permanens mágnesből (9) áll, melyek
30 kisülőtérrel (10) fognak közre, azzal jellemezve, hogy a vákuummérőcső kisülőtérében (10) a mágneses indukció értéke 0,05 - 0,08 T (T = tesla) és a lágyvas tárcsa (2) furatában (11) levő lágyvas anódtartó patron (4) kisülőtér felőli véglapja (12) és a kisülőtér széle (13) közötti t távolságot az alábbi képlet határozza meg:
35 $t \geq a(0,5 + 0,03 b)$,
40 ahol „a” = a furat (11) átmérője,
b = a lágyvas anódtartó patron (4) átmérője.

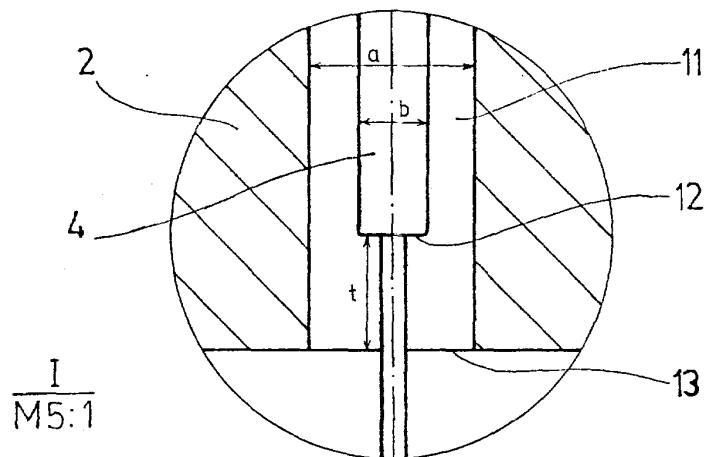
3 rajz, 4 ábra

A kiadásért felel a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó igazgatója

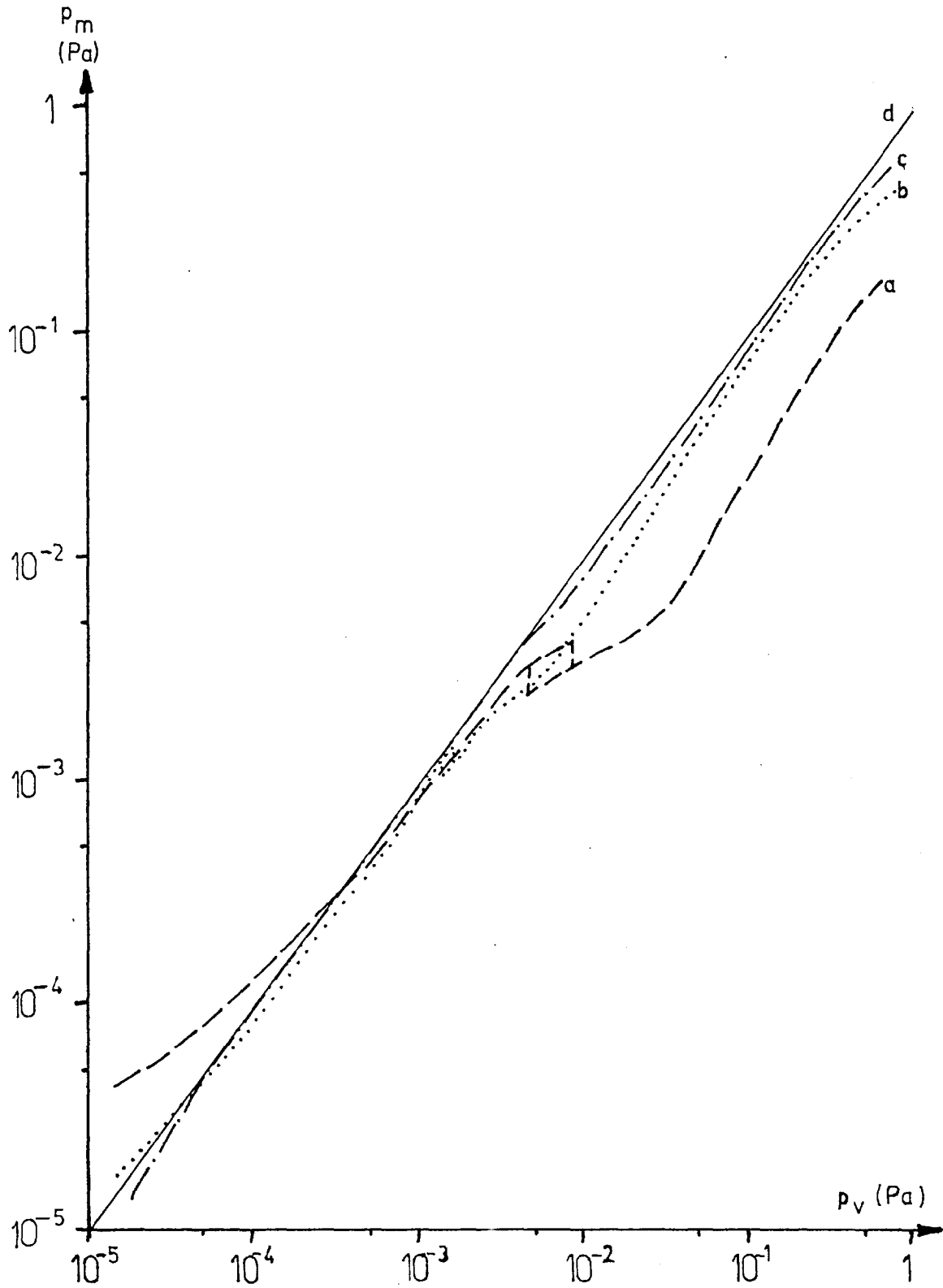
89.1259.66-4 Alföldi Nyomda Debrecen - Felelős vezető: Benkő István vezérigazgató



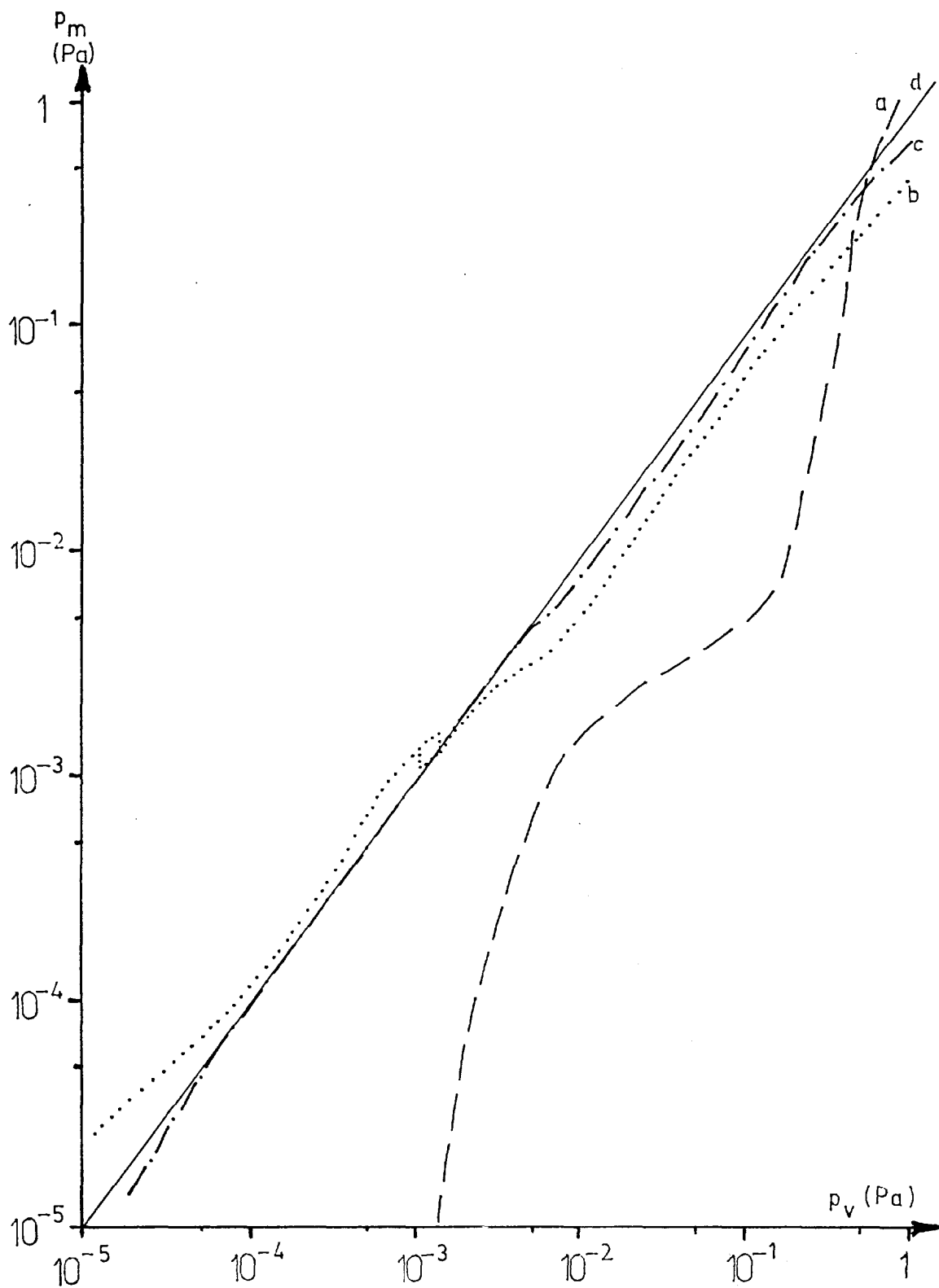
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra