

LÁNGDETEKTOROK PIROELEKTROMOS SENZOROKKAL

Tar Domokos
a CERBERUS AG (Svájc) volt munkatársa

A lángdetektorok a láng spektrális sugárzására érzékenyek. Vannak UV- és infravörös lángdetektorok. A „Két új típusú tűzjelző” című cikkben (Fizikai Szemle 1996 augusztusi számában) a Cerberus infravörös lángdetektoroknak fizikai elveit ismertettem. A cikk ezen detektorok fejlesztésének történetével foglalkozik és kiemeli a piroelektromos érzékelők előnyeit a fotoellenállásos érzékelőkkel szemben.

A lángdetektoroknál nem az a probléma, hogy a lángot detektáljuk, hanem, hogy a detektor a különböző zavaró sugárzásokat felismerje, (imbolygó napfény, villogó lámpák fénye, vagy hőszugárzók fluktuációi) és ezekre ne adjon riasztást. Egy új detektálási elv felhasználásával azaz 2 piroelektromos szenzor alkalmas megválasztásával lehetővé vált a láng nagyfokú zavarásmentes detektálása. – Az említett cikk a lángdetektoroknak csupán fizikai alapját tárgyalta.

Jelenlegi cikkem a 2 detektor különböző kivitelezéséről és ipari, kommerciális felhasználásáról számol be.

Szabadalmaim 2 tárgyra összpontosulnak: az egyszennoros (röviden egyszemű) (1. ábra) és a kétszenzoros (kétszemű) detektor (2. ábra). Az S 610 sorozatgyártása körülbelül 1979 és az S 2406-é 1980 óta történik. Mindkét

típust a CERBERUS AG gyártja és 5 kontinensen körülbelül 30 országba szállítja.

A Cerberust 1941-ben alapították *Jaeger* és *Meili* fizikusok. Találmányukból az ionizációs füstjelzőből lett a cég nagy. Ma Svájcban 1800 embert foglalkoztat, világszerte körülbelül 6400-at. A lángdetektorok reagálási ideje körülbelül 3 s. Felhasználási területük: mindenütt, ahol gyorsan éghető anyagok vannak: mint alkohol, benzin, kémiai folyadékok, plasztik és faraktárak, olajkutak és -telepek, repülőterek, atomerőművek, robbanásveszélyeztetett helyeken (5. ábra).

Az S 610-es a legegyszerűbb típus, praktikusán változatlanul maradt a gyártásban 1979 óta. Tudtommal a budapesti Országház kupolájában is ott van mindkét típusú tűzjelző.

Az S 2406 típust (kétszemű) azóta már, a felhasználás szerint, több változatban gyártják, de ugyanazzal az alappal. Ezek a változatok a következők:

S 2406 – normális alkalmazásokra (2.a ábra)

S 2406 Ex – robbanásveszélyeztetett helyek védelmére (2.a ábra)

S 2406R Ex – ennek a jelzőnek az a jellemzője, hogy gyorsan $\leq 0,15$ s alatt reagál (R = Rapid = gyors) (2.a ábra)

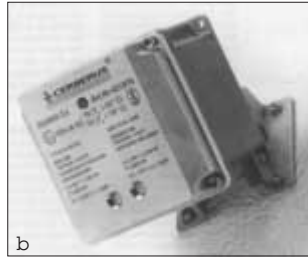
S 2406S Ex – rozsdamentes acélházban, robusztos, bírja a korróziót, sósvizet, tengeri olajkutak védelmére (S = Stahl = acél) (2.b ábra)

Elhangzott (kísérleti bemutatóval) együtt az Eötvös Társulat 1998. augusztus 25–28-i vándorgyűlésén.

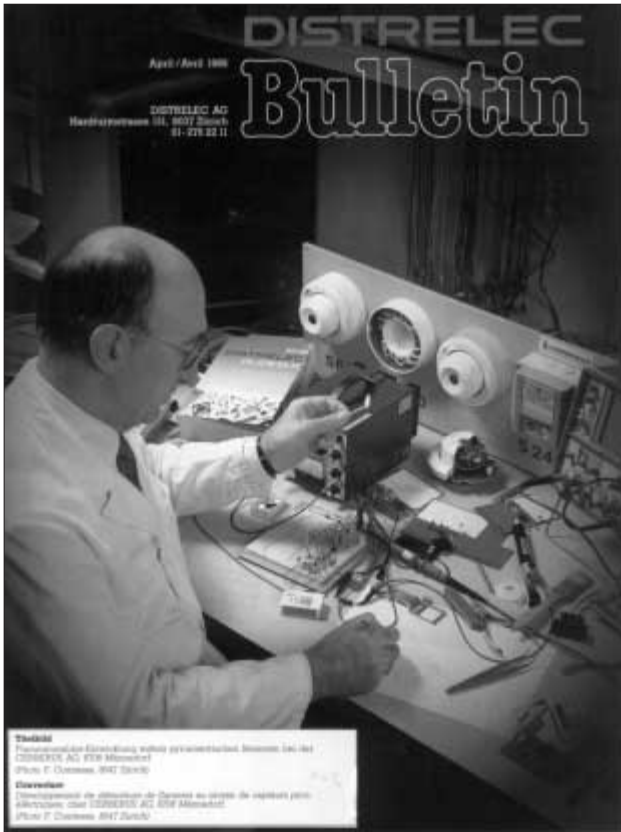
A szerző jelenlegi címe: CH-8634 Hombrechtikon, Eichewisstr., 33



1. ábra. Az egyszoros S610-es tűjelző (lángdetektor).



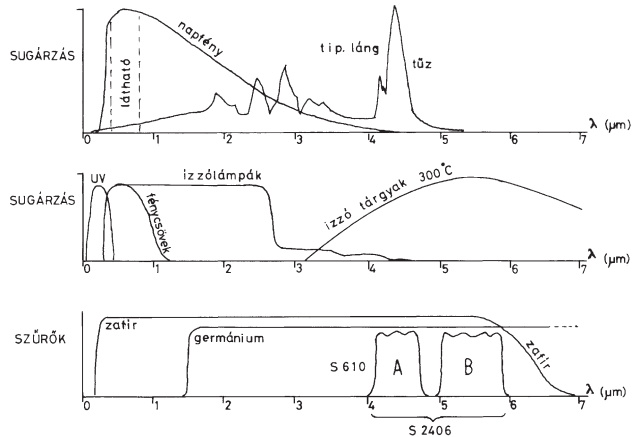
2. ábra. A kétszenzoros S2406, S2406 Ex és S2406R Ex típusú tűjelző az a), illetve az S2406S Ex a b) ábrán.



3. ábra. Lángdetektor-fejlesztés piroelektromos szenzorokkal a Cerberus AG-nál (a szerző).

Mindkét lángdetektor gyártása a piroelektromos szenzorok fejlesztésére is nagy kihatással volt (3. ábra).

20 éves eladási siker távlatából úgy gondolom, hogy egy kis szerencsével reális remény van arra, hogy a lángdetektálás ezen elve maradandó lesz, annál is inkább, mert az A-típusú szűrő és szenzor már piacon kapható. [9]: I-type filter és PLT 522 típusú detektor. (A B csatornát



4. ábra. A láng, zavaró sugárzás és a tűjelzők spektruma.

WERKZEITUNG (CH), 06.1983
 Neu auf dem Sicherheitssektor:
Schweizer Forschungserfolg im Brandschutz

Einen geradezu revolutionären Infrarot-Flammenmelder präsentiert die Cerberus (Männedorf) als Ergebnis konzentrierter Forschung auf dem Sicherheitssektor. Dieser neue Melder eignet sich für die zweifelsfreie Erkennung von Bränden flüssiger Brennstoffe wie Erdöl, Benzin, Kerosin, Alkohole usw. in Flughäfen, Tankstellen, Flüssiglagern und in der Erdölindustrie.

Jis anhin bot die automatische Früherkennung derartiger Brände Schwierigkeiten, weil sich wegen täuschender Phänomene (Sonnenlicht, Kunstlicht, Reflexionen usw.) allzuoft Fehlalarme ergaben. Der neue Cerberusmelder filtert solche Störquellen wirksam aus. Mit Hilfe zweier Sensoren reagiert er selektiv nur auf das Spektrum heisser CO₂-Gase, wie sie bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen entstehen. Er erzielt eine extrem rasche, zweifelsfreie Früherkennung der Gefahr bereits im ersten Moment der Brandentstehung. Der neue Melder eignet sich für Innen- oder Aussenanwendung, besonders in explosionsgefährdeter Umgebung oder bei extremen Umweltbedingungen. Seine Zuverlässigkeit erlaubt es, über eine geeignete Signalzentrale unverzüglich eine automatische Löscheinrichtung auszulösen.

Der neue Infrarot-Flammenmelder im Einsatz auf einem Flughafen
 (Foto Cerberus)

5. ábra. Sajtóvisszhang Svájcban.

az angol szakirodalomban „guard channel”-nek – védőcsatorna – nevezték el.) Indokolásom a következő:

1. Annak idején sok laborkísérletben a lángspektrum több helyét egymással összehasonlítottam és arra a kö-

vetkeztetésre jutottam, hogy a lángintenzitásnak $4,3 \mu\text{m}$ környékén a maximumról a minimumra való hirtelen lecsökkenése a legjobb hely a lángdetektálásra (4. ábra és [8]). [2] Ez a tulajdonság minden éghető anyagban benn van, belső tulajdonsága a szén égésének, természeti tulajdonság, ami mindig így volt és fog maradni [1, 2, 8].

2. A detektálás minősége még azáltal is nő, hogy nemcsak az A/B -jelek viszonyát mérjük, hanem a kettő fázishelyzetét is, tehát a két jel egymáshoz szinkron-e vagy aszinkron. A lángnál ugyanis $A/B \gg 1$ és A szinkron B -vel. A legtöbb fekete testre viszont $A/B \approx 1$. A fekete testek ezenkívül sohasem szinkronok a lánggal. Ez a mérés időmérés, amit nagyon pontosan lehet végrehajtani.

3. Egy további fontos tulajdonság a lángok az izzótestektől való megkülönböztetésére a következő: Az A/B -gradiens a hullámhossz függvényében a lángoknál negatív, míg ugyanez a gradiens a legtöbb izzótárgynál pozitív (4. ábra).

4. A $4\text{--}6 \mu\text{m}$ infravörös hullámhossz messze távol esik (körülbelül 20-szor hosszabb) az UV (ultraviolet) típusú lángdetektorok hullámhosszától ($0,25 \mu\text{m}$), a napfény maximumától és a lámpák zavaró hatásától (4. ábra), tehát az infravörös tűzjelzők zavarásmentesebbek mint az UV-tűzjelzők.

5. A $4\text{--}6 \mu\text{m}$ közötti infravörös fényt a füst legalább 20-szor kevésbé abszorbeálja, mint az UV-tűzjelzők fényét.

(A fény diffrakciója közelítőleg fordítva arányos a hullámhosszal.)

A svájci állami Tudománytörténeti Gyűjtemény a zürichi ETH-könyvtárában (Wissenschaftshistorische Sammlungen der ETH-Bibliothek der Eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich) bevette a találmányaimat a gyűjteményébe.

Irodalom

1. D. TAR: CH-Patentschrift 628171 von 15.02.1982. Anmelde datum: 25.04.1978; US-Patent 4,280,058 July 21, 1981 Prior. Data: 25.04.1978 CH; UK-Patent, GB 2,020,417 B, Application: 14 Nov. 1979 és további országokban; CH-Patent 655397 v. 26.11.81
2. D. TAR: *Zwei neue Flammenmelder* – Helvetica Physica Acta 56 (1983) 961–965
3. *Two New Flame Detectors* – Third Intern. Conf. of Infrared Phys ETH-Zürich, July 23–27. 1984
4. D. TAR: *Two New Flame Detectors* – Infrared Physics 25 (1985) 349–351
5. W.G. PEISSARD: Die LiTaO_3 – Lösung aus Männedorf. Wirtschaftsschutz und Sicherheitstechnik (W + S) Schweiz, Sept. 1985 9/85 S.370–375.
6. K. STAHL, G. MIOSGA: *Infrarottechnik* – Hüthig Verlag Heidelberg (1986) 159–161
7. D. TAR: *Cerberus Infrared Flame Detectors* – III. Intern. Symposium on Fire Protection of Buildings, Eger, Hungary, 10–12 May 1990, 174.
8. TAR D.: *Két új típusú tűzjelző* – Fizikai Szemle, 46/8 (1996) 272–274
9. D. TAR: *Pyroelectric sensors* – Application Notes (p. 13, 17, 23) General Electric Co–Marconi, Materials Techn. Ltd, Caswell Towcester Northamptonshire NN 128 EQ