N2-EXP-04 · Struttura N2 (Perù) · 2024 · sospeso · Protocollo D

Sensori biomimetici di micro-sorveglianza

Dr. Ricardo Vásquez Chávez, Dr.ssa Ana María Ríos, Ing. Julio Herrera
Allevamento N.2 — Iquitos (Amazzonia), Perù

ABSTRACT

Contesto: I tricobotri e i sensilli a fessura dei ragni costituiscono rilevatori di flusso d'aria e di vibrazioni con sensibilità prossima al limite termico e consumo energetico trascurabile, poiché l'informazione è trasdotta passivamente dalla meccanica del pelo. Questi organi rappresentano un modello ideale per sensori artificiali a bassissima potenza. Metodo: Abbiamo condotto un reverse engineering morfometrico e meccanico dei tricobotri, ricavandone i parametri di deflessione in funzione di velocità e frequenza del flusso, e prototipato array MEMS con peli capacitivi ispirati a tale dinamica, testandone la risposta in galleria a flusso controllato. Risultati: Il prototipo rileva sorgenti di movimento fino a due metri di distanza con soglie coerenti con i modelli idromeccanici del pelo filiforme, riproducendo la selettività direzionale osservata in natura. Il potenziale impiego dual-use è stato registrato e sottoposto a revisione etica interna. Conclusioni: La trasduzione passiva biomimetica consente rilevatori vibrazionali e di flusso ad altissima efficienza; le implicazioni applicative richiedono tuttavia una valutazione responsabile degli usi.

OBIETTIVO

Valutare l'uso di setole e ampolle come modello per rilevatori vibrazionali passivi a bassissimo consumo.

METODO

Reverse engineering dei tricobotri e prototipazione di array MEMS sensibili al flusso d'aria.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Prototipo rileva movimento a due metri; potenziale impiego dual-use registrato e sottoposto a revisione etica interna.

BIBLIOGRAFIA

[1] Barth F.G. (2002). A Spider's World: Senses and Behavior. Springer-Verlag, Berlino. https://doi.org/10.1007/978-3-662-04899-3

[2] Barth F.G. (2004). Spider mechanoreceptors. Current Opinion in Neurobiology 14(4):415-422. https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.07.005

[3] Krijnen G.J.M. et al. (2006). MEMS based hair flow-sensors as model systems for acoustic perception studies. Nanotechnology 17(4):S84-S89. https://doi.org/10.1088/0957-4484/17/4/013

[4] Tao J., Yu X.B. (2012). Hair flow sensors: from bio-inspiration to bio-mimicking - a review. Smart Materials and Structures 21(11):113001. https://doi.org/10.1088/0964-1726/21/11/113001

Opera di finzione. Autori e risultati sono immaginari; la bibliografia elenca opere reali a solo scopo di contesto scientifico. © Eden Exotic — universo 47B1