

Elettrodo cuff soft completamente polimerico realizzato con tecniche di additive manufacturing

KEYWORDS

- ❑ ELETTRODO NEURALE
- ❑ ELETTRODO CUFF
- ❑ INTERFACCIA NEURALE SOFT
- ❑ ELETTRODO STAMPATO 3D
- ❑ ELETTRODO COMPLETAMENTE POLIMERICO

AREA

- ❑ BIOMEDICALE

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it

Priorità

n. 102022000014269 del 06.07.2022

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione

Co-Titolarietà

Sapienza Università di Roma 22%,
Scuola Sant'Anna di Pisa 78%

Inventori

Ciro Zinno, Alice Giannotti, Ilaria Cedrola,
Eugenio Redolfi Riva, Filippo Agnesi,
Silvestro Micera, Emanuele Rizzuto

Settore industriale & commerciale di riferimento

Il settore si occupa di dispositivi medici, per patologie associate alla modulazione del segnale del sistema nervoso.

Stato di sviluppo

TRL2

Disponibile

Ricerca, Sviluppo, Sperimentazione

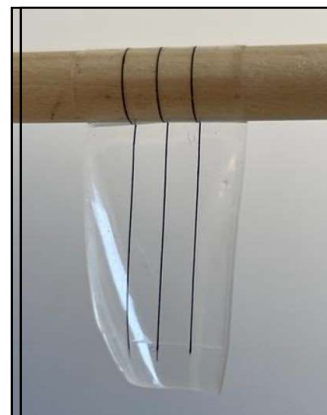


Fig. 1 Elettrodo avvolto a un supporto cilindrico, per simulare un impianto.

Fig. 2 Prototipo stampato 3D Elettrodo.



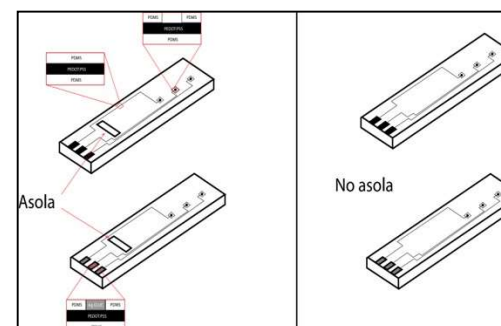
Abstract

Le interfacce neurali permettono una comunicazione diretta con il sistema nervoso periferico. Per la loro realizzazione, è necessaria una scelta accurata dei materiali da utilizzare, al fine di massimizzare la biocompatibilità del prototipo, intesa sia come superficiale che strutturale.

Con l'invenzione, si vuole proporre una tecnica di additive manufacturing per la realizzazione dell'elettrodo, in sostituzione della fotolitografia.

Considerando le problematiche legate alla biocompatibilità ed al processo di fabbricazione del dispositivo, è stata realizzata un'interfaccia neurale completamente polimerica, implementando metodi di fabbricazione più sostenibili (economici ed esecutivi).

Fig. 3 Design finale elettrodo.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

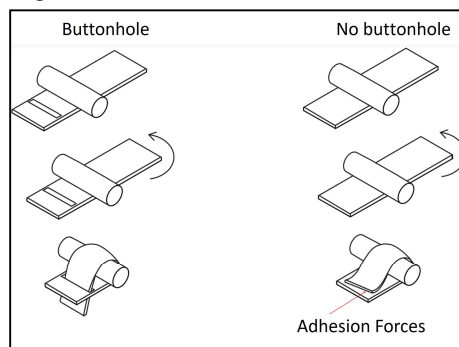
➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

Elettrodo cuff soft completamente polimerico realizzato con tecniche di additive manufacturing

Descrizione Tecnica

Il substrato isolante può essere realizzato con polimeri elastomerici, ad esempio come il polidimetilsilossano o il poliuretano. La componente conduttiva può essere realizzata con idrogeli e polimeri conduttivi, come polianilina o poli(3,4-etilenediossitiolfene) polistirolo solfonato (PEDOT:PSS). La risposta immunitaria post chirurgia che viene causata da questi materiali è sicuramente ridotta. Essi garantiscono stabilità a lungo termine negli ambienti biologici e sono caratterizzati da bassi valori del modulo di Young. Il dispositivo impiantabile viene realizzato tramite la stampa 3D con un processo rapido che permette di personalizzare il design finale. L'elettrodo realizzato può essere utilizzato sia in applicazioni di stimolazione che di registrazione, adattandone il design alla morfologia del nervo considerato.

Fig. 4 Possibili metodi di chiusura elettrodo.



Tecnologia & Vantaggi

L'interfaccia neurale oggetto dell'invenzione è pensata per risolvere le suddette problematiche ponendosi un duplice obiettivo:

- Ottenere un dispositivo completamente polimerico, evitando la presenza di metalli al suo interno (aumento biocompatibilità).
- Proporre un metodo di fabbricazione alternativo basato su tecnologie più semplici, versatili e sostenibili dal punto di vista economico.

Il substrato isolante può essere realizzato con polimeri elastomerici. La componente conduttiva, può essere realizzata con idrogel e polimeri conduttivi. Il dispositivo impiantabile viene realizzato tramite la stampa 3D con un processo rapido che permette di personalizzare il design finale. Il processo di fabbricazione si compone di un solo step, ovvero la stampa del file digitale. Non sono pertanto necessari ulteriori passaggi, né tantomeno l'utilizzo di materiali aggiuntivi, ad esempio il fotoiniziatore utilizzato in fotolitografia. La versatilità del processo di fabbricazione proposto fornisce vantaggi tecnologici rispetto all'approccio tradizionale, permettendo di ottenere dispositivi non solo più biocompatibili e personalizzabili, ma anche di ridurre i loro tempi e i costi di realizzazione.

Applicazioni

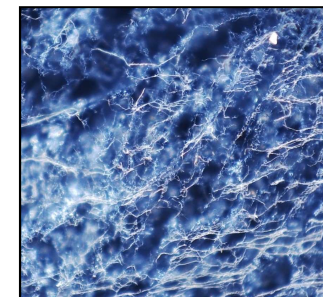
L'invenzione proposta si presenta come un dispositivo medico impiantabile, flessibile ed elastico, in grado di comunicare con il sistema nervoso periferico in modo affidabile e poco invasivo, grazie alla sua elevata biocompatibilità.

Può essere utilizzato per il trattamento di numerose patologie che coinvolgono la neuromodulazione:

- Epilessia/Depressione tramite stimolazione del nervo vago cervicale
- Insufficienza cardiaca tramite stimolazione del nervo vago toracico
- Vescica ipoattiva tramite stimolazione del nervo pudendo

Tenendo conto dell'istologia del nervo che vuole essere indagato, verranno variate le dimensioni e la distribuzione dei siti attivi, in modo tale da massimizzare la resa del dispositivo, sia nelle applicazioni di stimolazione che di registrazione.

Fig. 5 Struttura interna del polimero conduttivo.



CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>