Electromechanical transducer based on sliding nano-actuator with applications in medicine, robotics and engineering

Development status

Phase 2

Feasibility study. There is a realistic design of the technology and the initial tests in the laboratory are leading to the specification of the technology requirements and its capabilities.

IP protection status

CZ prioritní dokument PV 2005-828. Patentová přihláška evropského patentu EP 20022535. Japonský patent č.5380076 Electromechanical Transducter, US 7994685 B2 Electromechanical Transducter

Partnering strategy

Co-development, Collaboration, licensing

Institution

Czech Technical University in

Challenge

Z technické praxe jsou známy elektromechanické měniče, což jsou zařízení pro přeměnu elektrické energie na mechanickou práci. Mechanická práce se vykoná určitou kombinací vzniklé síly a posunu. Typickým příkladem je aktuátor, používaný v mikroelektronice. Aktuátor je akční článek ovládacího obvodu mezi elektronickou a procesní částí. Vstup aktuátoru by měl být ovládán relativně nízkým elektrickým napětím nebo proudem jaké je obvyklé v mikroelektronice. To umožňuje splnit i požadavek omezení elektrických a magnetických polí, která mohou rušit okolí mikrosystému a dalších připojených částí. Malá napětí a proudy musí přesto vyvolávat co největší mechanické síly a posuny. Nejdůležitějším cílem v této oblasti je proto konstrukce malých ale výkonných aktuátorů ovládaných nízkým napětím a proudem. Pouhé zmenšování principiálně stejných konstrukcí má omezené možnosti a je ve své podstatě chybné. Pouze využití nových principů, technologií a materiálů vede k zásadnímu řešení problému.

Description

Podstatou řešení je optimalizované využití přitažlivých a odpudivých interakcí mezi nanočásticemi systému a mechanismus přenosu síly a deformace z tohoto systému nanočástic do vnějšího makroprostředí. Funkce elektromechanického měniče aktuátoru je založena na změnách interakcí mezi nanočásticemi s optimalizovanou kombinací rozměru materiálu, vnitřní struktury materiálu, největšího možného vzájemného přiblížení a provozní teploty. Pokles celkové vnitřní energie je využíván pro vykonání vnější práce prostřednictvím převodního systému. Výsledkem je ideální aktuátor (lineární motor), jeho reverzní funkce jako měnič mechanické energie na elektrickou (generátor elektrického proudu), superkondenzátor (velkokapacitní úložiště elektrické energie), nebo přesný snímač polohy.Výhodou ve srovnání s běžnými aktuátory piezoelektrickými je o několik řádů vetší kontrakce probíhající podobně jako biologický sval, srovnatelná

Prague

rychlost reakce na budící impuls, možnost aktivace napětím nižším než 1 V, jednoduchá modulární stavba, flexibilita, biokompatibilita. s použitím nových materiálů může i parametry biologických svalů násobně překonat.

Commercial opportunity

Jedná se o alternativu dosud používaných pohybových jednotek ve všech odvětvích průmyslu a medicíny. Aplikace jsou vhodné v oborech jako robotika (mikro- a nanoelektromechanické systémy, elektronika, automobilový, letecký a kosmický výzkum, obranný průmysl), medicína (chirurgie a ortopedie, kardiochirurgie, oční lékařství, ORL), všeobecné inženýrství. V medicíně je možné použít pro přesnou distribuci léčiv, diagnostiku, výrobu biokompatibilních polymerových implantátů řízených elektricky namísto svalů. S použitím nových materiálů může i parametry biologických svalů násobně překonat.