

P 02 01945

ESZKÖZ ÉS RENDSZER VEZÉRELT RUGALMAS ALAKVÁLTOZÁSOK
MEGVALÓSÍTÁSÁRA

Kivonat

A találmány tárgya egyrészt olyan eszköz vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amelynek mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított eleme (12), valamint ezen elemben vezérelhető módon változó mágneses teret keltő eleme (10) van. A találmány értelmében a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elem (12) nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit anyagból van.

A találmány tárgya másrészt olyan rendszer vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amelynek mágneses tér hatására deformálódó rugalmas anyagból készült hosszúkas - célszerűen cső vagy szalag alakú - szerkezeti eleme (12); ezen szerkezeti elem legalább egy részében vezérelt módon változó mágneses teret keltő - célszerűen a szerkezeti elem hossza mentén egyenletesen elosztott elektromágnesekből (10) kialakított - vezérlőeszköze, valamint a szerkezeti elem deformációit mérő érzékelőeleme (14) van. A találmány értelmében a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított szerkezeti elem (12) nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit anyagból, az érzékelőelem (14) pedig vezetőképes szilikon elesztomerből van kialakítva. (~~1. ábra~~)

ESZKÖZ ÉS RENDSZER VEZÉRELT RUGALMAS ALAKVÁLTOZÁSOK
MEGVALÓSÍTÁSÁRA

A találmány tárgya eszköz és rendszer vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására.

A mechatronikában, a szabályozástechnikában a szabályozni kívánt változó értékét folyamatosan ellenőrizni, mérni kell. Ismeretes, hogy a szabályozott szakasz és a beavatkozó szerv (aktuátor) sok esetben egybe van építve (integrálva van). Ugyancsak ismert az aktuátor és a szenzor (érzékelő) integrálása. Ilyen megoldásra példa az az eset, amikor a fordulatszámot érzékelő tachogenerátort egyenáramú szervomotorral építik egybe. Hiányosságot jelent az ismert megoldásoknál, hogy csak lényegében merev szerkezetek és rendszerek esetében alkalmazhatók. Nem megoldott például a pneumatikus anyagtovábbító rendszerek precíz vezérlése, mivel a rugalmas anyagból készült, az anyagtovábbítást hullámszerű alakváltozások segítségével megvalósító szállítócsövek deformációjának adekvát mérésére sem az induktív elven működő, sem a potenciométeres, sem az inkrementális vagy digitális útdók nem alkalmasak.

A találmány feladata olyan eszköz és rendszer létrehozása vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amely lehetővé teszi mind a deformáció azonnali és pontos helyszíni mérését, illetve ellenőrzését, mind pedig az adott helyen és időpillanatban előírt deformáció csekély késleltetés melletti előidézését, vagyis

folyamatos szabályozását, illetve vezérlését.

A találmány alapja az a felismerés, hogy ha az üzemszerűen rugalmas alakváltozásokra kényszerített elemet legalább két olyan, egymással mechanikai kényszerkapcsolatban levő (például összeragasztott) rugalmas tagból alakítjuk ki, amelyek közül legalább egy mágneses tulajdonságú, mágneses tér hatására deformálódó anyagból, legalább egy másik pedig villamosan vezető, deformáció hatására változó villamos ellenállású anyagból van, akkor az utóbbi anyag villamos ellenállásának mérésével tetszőleges helyeken és időpontokban mérni és ellenőrizni tudjuk az integrált tagokból álló elem alakváltozásait, az előbbi anyagra gyakorolt mágneses erők segítségével pedig a megfelelő helyeken és időpontokban elő tudjuk idézni a kívánt deformációkat, vagyis igény szerint szabályozni, illetve vezérelni tudjuk a kérdéses elem rugalmas alakváltozásait. Felismertük, hogy az adott célra kiválóan alkalmasak a vezetőképes, illetve a mágneses tulajdonságúvá tett nagy rugalmasságú természetes gumik és szilikon kompozitok (polisziloxánok), mivel mechanikai tulajdonságaik lényegében azonosak. Ily módon az elem szenzorként működő tagja, miközben nagy alakváltozásokat (pl. 0,5 %-nál nagyobb nyúlásokat) képes mérni, nem rontja le a mágneses tulajdonságokkal rendelkező tag mechanikai jellemzőit.

Ezen felismerés alapján a kitűzött feladat megoldása egyrészt olyan eszköz vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amelynek mágneses tér hatására deformálódó

anyagból kialakított eleme, valamint ezen elemben vezérelhető módon változó mágneses teret keltő eleme van; és amelynél a találmány értelmében a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elem nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit anyagból van.

Előnyös, ha a ferromágneses kompozit anyag 10-90 tömeg% hiperelesztikus mátrixanyagból és abba ágyazott 10-90 tömeg% finomszemcsés, mágneses tulajdonságú töltőanyagból áll.

Előnyös továbbá, ha a mátrixanyag peroxiddal vulkanizált vagy addíciósan kötő polidimetil-polisziloxán és/vagy reaktív vinilt és/vagy szilícium-hidrogén csoportot, továbbá töltőanyagot tartalmazó szilikonkaucsukból előállított szilikongumi.

A töltőanyag célszerűen nagy relatív permeabilitású és/vagy koercitív erejű por.

Egy előnyös kiviteli alak esetében a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elemhez alakváltozást érzékelő elem van erősítve.

Az alakváltozást érzékelő elem célszerűen a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elemre felvitt, vezetőképes szilikon elesztomerből kialakított réteg.

A kitűzött feladat megoldása másrészt olyan rendszer vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amelynek mágneses tér hatására deformálódó rugalmas anyagból készült hosszúkás - célszerűen cső vagy szalag alakú - szerkezeti eleme; ezen szerkezeti elem legalább egy részében vezérelt

módon változó mágneses teret keltő - célszerűen a szerkezeti elem hossza mentén egyenletesen elosztott elektromágnesekből kialakított - vezérlőeszköze, valamint a szerkezeti elem deformációt mérő érzékelőeleme van; és amelynél a találmány értelmében a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított szerkezeti elem nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit anyagból, az érzékelőelem pedig vezetőképes szilikon elesztomerből van kialakítva.

Az érzékelőelem célszerűen a szerkezeti elemre felvitt réteggént van kialakítva.

A szerkezeti elemet alkotó ferromágneses kompozit anyag előnyösen 10-90 tömeg% hiperelesztikus mátrixanyagból és abba ágyazott 10-90 tömeg% finomszemcsés, mágneses tulajdonságú töltőanyagból áll.

A mátrixanyag célszerűen peroxiddal vulkanizált vagy addíciósan kötő polidimetil-polisziloxán és/vagy reaktív vinilt és/vagy szilícium-hidrogén csoportot, továbbá töltőanyagot tartalmazó szilikonkaucsukból előállított szilikongumi.

A találmányt a következőkben a csatolt rajzon bemutatott kiviteli példa kapcsán ismertetjük. Az

1. ábra a példa szerinti eszköz és rendszer elvi vázlata.

Az 1. ábrán bemutatott esetben az - önmagában ismert - vezérlő program az egyes 10 elektromágnesek gerjesztését úgy állítja be, hogy az integrált nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit 12 aktuátor rétegből és villamosan

vezető kompozit 14 érzékelő (szenzor) rétegből álló, szállítószalagként vagy szállítócsőként kialakított 16 szerkezeti elem hosszmenti alakváltozásai haladó szinuszhullámot idézzenek elő. Ily módon a (nem ábrázolt) szállítandó anyag a helyhez kötött szállítószalaghoz vagy -csőhöz képest a megfelelő irányban haladó mozgást fog végezni. Az elektromágneses terek vezérlésétől függően mindkét irányban lehetséges haladó hullámmozgást előidézni. Természetesen annak sincs akadálya, hogy maga a szállítószalag vagy -cső végezzen hernyószerű mozgást egy megfelelő alaplapon vagy járatban.

A példaként bemutatott konstrukció vázolata alapján látható, hogy a nagyrugalmasságú 12 működtető (aktuátor) réteggel egyesített (integrált) 14 érzékelő (szenzor) réteget semmilyen jelenleg ismert útdó nem helyettesítheti. Az eleve merev eszközök nyilvánvalóan nem alkalmasak erre a célra. Az ismert eszközök közül csupán a nyúlásmérő bélyegek rugalmasak, de ezek is csak legfeljebb 10^{-3} relatív hosszváltozás esetén alkalmazhatók.

A bemutatott példa esetében a ferromágneses anyagból készült 12 működtető réteg alak- és helyzetváltoztatását a villamosan vezető anyagból készült 14 érzékelő réteg méri. A 14 érzékelő réteg első A, második B és harmadik C kivezetéssel van ellátva. A második B kivezetés egy fél szinuszhullám távolságra, a harmadik C kivezetés pedig három teljes szinuszhullám távolságra van az első A kivezetéstől. Az A, B kivezetéseknél tehát egy fél hullám, az A, C kivezetéseknél pedig három teljes hullám

alakváltozásai mérhetők.

A ferromágneses kompozit például 10-90 tömeg% hiperelasztikus mátrixanyagból és abba ágyazott 10-90 tömeg% finomszemcsés, 200 μm alatti - előnyösen 100 μm alatti - szemcseméretű, mágneses tulajdonságú töltőanyagból áll. A mátrixanyag célszerűen peroxidral vulkanizált vagy addíciósan kötő polidimetil-polisziloxán és/vagy reaktív vinilt és/vagy szilícium-hidrogén csoportot, továbbá töltőanyagot tartalmazó szilikonkaucsukból előállított szilikongumi. A töltőanyag célszerűen nagy relatív permeabilitású és/vagy nagy koercitív erejű por.

A 14 érzékelő réteg például vezetőképes (vezetőanyaggal szennyezett), hiperelasztikus szilikon elastomerből (szerves polisziloxánból), szilikongumiból készülhet. Szilikon elastomerként előnyösen alkalmazhatók a következő anyagok: Wacker Elastosil® R 570/50-70, Wacker Elastosil® LR 3162 A.B és Wacker Elastosil® LR 3001/55.

A nagyrugalmasságú, mágneses tulajdonságú szilikon kompozit mint aktuátor egység és az ugyancsak nagyrugalmasságú, villamosan vezető szilikon kompozit érzékelő egyesítésével nagy nyúlások, alakváltozások létrehozására és egyidejű mérésre alkalmas integrált eszközt kapunk. Az eszköz tetszőleges formájú (síkbeli, térbeli) elemekből, tagokból állhat, tehát alkalmas például nagy alakváltozást lehetővé tevő anyagfolytonos csuklók, mechanikai vezetékek, aktív rezgéscsillapítók stb. kialakítására. Magát a vezérlőrendszert a fentiek ismeretében a szakember az ismert elvek alapján minden

további nélkül sokféleképpen meg tudja valósítani.

A találmány szerinti eszköz és rendszer elsősorban a mechatronikában, az automatikában és a gyógyászatban alkalmazható előnyösen, de sok más célra is felhasználható.

Szabadalmi igénypontok

1. Eszköz vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amelynek mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított eleme, valamint ezen elemben vezérelhető módon változó mágneses teret keltő eleme van; azzal jellemezve, hogy a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elem (12) nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit anyagból van.

2. Az 1. igénypont szerinti eszköz, azzal jellemezve, hogy a ferromágneses kompozit anyag 10-90 tömeg% hiperelesztikus mátrixanyagból és abba ágyazott 10-90 tömeg% finomszemcsés, mágneses tulajdonságú töltőanyagból áll.

3. A 2. igénypont szerinti eszköz, azzal jellemezve, hogy a mátrixanyag peroxiddal vulkanizált vagy addíciósan kötő polidimetil-polisziloxán és/vagy reaktív vinilt és/vagy szilícium-hidrogén csoportot, továbbá töltőanyagot tartalmazó szilikonkaucsukból előállított szilikongumi.

4. A 2. igénypont szerinti eszköz, azzal jellemezve, hogy a töltőanyag nagy relatív permeabilitású és/vagy koercitív erejű por.

5. Az 1. igénypont szerinti eszköz, azzal jellemezve, hogy a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elemhez (12) alakváltozást érzékelő elem (14) van erősítve.

6. Az 5. igénypont szerinti eszköz, azzal jellemezve, hogy az alakváltozást érzékelő elem (14) a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított elemre (12) felvitt, vezetőképes szilikon elesztomerből kialakított réteg.

7. Rendszer vezérelt rugalmas alakváltozások megvalósítására, amelynek mágneses tér hatására deformálódó rugalmas anyagból készült hosszúkás - célszerűen cső vagy szalag alakú - szerkezeti eleme; ezen szerkezeti elem legalább egy részében vezérelt módon változó mágneses teret keltő - célszerűen a szerkezeti elem hossza mentén egyenletesen elosztott elektromágnesekből kialakított - vezérlőeszköze, valamint a szerkezeti elem deformációit mérő érzékelőeleme van; azzal jellemezve, hogy a mágneses tér hatására deformálódó anyagból kialakított szerkezeti elem (12) nagyrugalmasságú ferromágneses kompozit anyagból, az érzékelőelem (14) pedig vezetőképes szilikon elesztomerből van kialakítva.

8. A 7. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy az érzékelőelem (14) a szerkezeti elemre (12) felvitt réteggként van kialakítva.

9. A 7. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy a szerkezeti elemet (12) alkotó ferromágneses kompozit anyag 10-90 tömeg% hiperelesztikus mátrixanyagból és abba ágyazott 10-90 tömeg% finomszemcsés, mágneses tulajdonságú töltőanyagból áll.

10. A 9. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy a mátrixanyag peroxiddal vulkanizált vagy

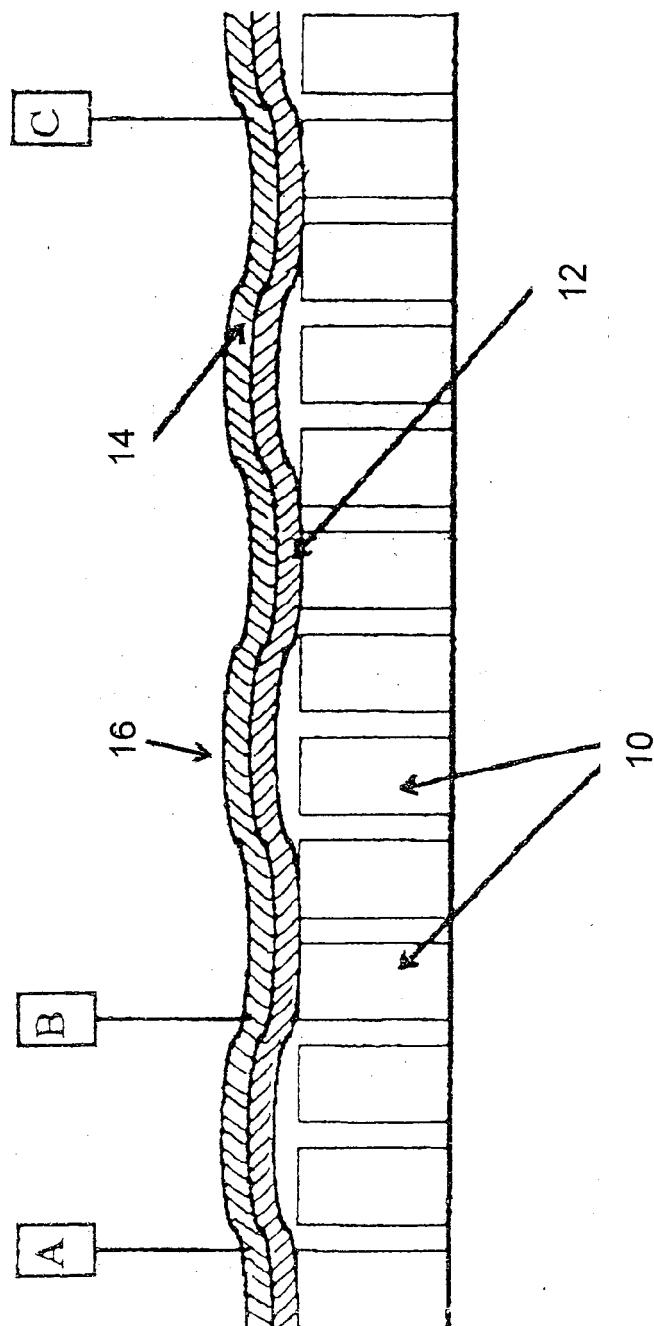
addíciósan kötő polidimetil-polisziloxán és/vagy reaktív
vinilt és/vagy szilícium-hidrogén csoportot, továbbá
töltőanyagot tartalmazó szilikonkaucsukból előállított
szilikongumi.

ly 2005.02.17.

Kelle'let 1 db rajz
(1 db ábr.)

A meghatalmazott:


ADVOPATENT
SZABADALMI ÉS VÉDJEY IRODA
VARANNAI CSABA
szabadalmi ügyvivő



1. ábra