

3509/92

2727

56.730/DO

Közzététel

66898

K I V O N A T

Labdaütő, különösen teniszütő

SCHLENKER, Eckard,
TIEFENBRONN-MÜHLHAUSEN DE

A PCT bejelentés napja: 1991.05.07. (PCT/EP91/00855)

Unió Elsőbbsége: 1990.05.10. (P 40 14 999.4) DE

nemzetköz. szöveg
A PCT közzététel napja: ~~1991.11.14.~~ WO 91/16950

A találmány tárgya labdaütő, különösen teniszütő.

A labdaütőnek van egy húrozással (3) ellátott zárt, belső kerete (4) és egy, a belső keretet legalább részben körülvevő, nyélrészszel (2) rendelkező, külső kerete (1).

A keretek (1, 4) néhány helyen, de legalább két csuklóval egymással oly módon vannak összekötve, hogy az összekötési helyeken a két keret egymáshoz viszonyítva helyileg mindenkor elfordulhat.

A csuklók (5) egymáshoz képest úgy vannak elhelyezve, hogy a belső, húrozott keret (4) a külső kerethez (1) képest semmilyen merevtest-mozgást ne végezhesen.

A csuklók kialakításával megakadályozzuk a két keret (1, 4) az ütőnek a keretek által meghatározott síkjára merőleges transzlációs mozgását egymás felé.

(1. a. ábra)

3509/92

" A "

2723

66898

Képv.

S.B.G. & K.
Magyar Nemzetközi
Szabadalmi Iroda
Budapest, Dalszínház u. 10.
Telefon: 153-3733, Fax: 153-3664

56.7307/DO

NSZ08: A 63B 49/02

Közzététel

Labdaütő, különösen teniszütő

SCHLENKER, Eckard,
TIEFENBRONN-MÜHLHAUSEN, DE

Feltaláló: SCHLENKER, Eckard, TIEFENBRONN-MÜHLHAUSEN,
DE

A ~~PCT~~ bejelentés napja: 1991.05.07. (~~PCT/EP91/00855~~)

Unió elsőbbsége: 1990.05.10. (P 40 14 999.4) DE

A ~~PCT~~ közzététel napja: 1991.11.14. (~~WO 91/16950~~)

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/EP 91/00855

A nemzetközi közzététel száma: WO 91/16950

A találmány tárgya labdaütő, különösen teniszütő, egy húrozással ellátott, zárt, belső kerettel és egy a belső keretet legalább részben körülvevő, nyélrészszel rendelkező, külső kerettel, ahol a két keret egymással néhány helyen össze van kötve.

Egy ilyen kétkeretes labdaütő a DE-OS 27 25 471 számú leírásból ismert. Ennél a labdaütőnél egy zárt húrozott keretet rezgéselnyelő pufferelem oldhatóan köt össze egy villás szár-/nyélrészszel. Ez a kötés néhány helyen, azaz pontalakban, és lényegében a keret ferde középsíkjához képest szimmetrikusan helyezkedik el. A két kivitel mindenképp előtt a rezgéselnyelő pufferelemek számának tekintetében különbözik egymástól. A pufferelemek száma tehát az ismert labdaütő fő változója. A rugóelasztikus pufferelemek (szilent blokkok) keménységének változása szabályozza a magasabb frekvenciájú, kiszűrt, elnyelt rezgéseinek frekvenciasávját, és így ez a másodlagos változó. Erre a kivitelre az jellemző, hogy a nagyfrekvenciás rezgési energia disszipálódva alakváltozási energiává és ezzel irreverzibilisen hőenergiává alakul.

Tömbalakú pufferelemek révén kialakított, többpontos függesztésnél ezek ismert lineáris-elasztikus rugós tulajdonságai-
val csupán nagyon korlátozott viszonylagos mozgás lehetséges rugalmasan csatolt alrendszerek rezgése révén. Ezek a pufferelemek úgy vannak a rezgés csillapításhoz elhelyezve, hogy a rezgések nem tudnak áttérjedni a szár-/nyélrészre. A pufferelemek kialakítása tetszés szerinti, ha a belső keretnek csak egy rezgése alakul át az elemek egy részének alakváltozásává.

Az ismert ütőnél tehát a rezgések dinamikus elnyelése

a cél a pufferelemekben. Az elnyelendő frekvenciasávot a pufferelem más-más fajtájával állítjuk be, és a frekvenciasáv csak magasabb frekvenciákat tartalmaz. A keretek profilhozzárendelés szempontjából speciális kialakítására vonatkozó, a súlyponti helyzetekre és különösen az alátámasztási pontok megfelelő mind abszolút, mind relatív elhelyezésére nem térünk ki részletebben. Mindenesetre két ábra bizonyos következtetéseket tesz lehetővé. Semmiesetre sincs kiemelve az elemek olyan előnyös vagy kívánatos konfigurációja vagy elhelyezése, ami a működés szempontjából lényeges vagy meghatározó, mivel a találmánynak a működés szempontjából lényeges célja és ismertetőjele, hogy a találmány szerint alkalmazandó elemeknek elnyelési tulajdonságai vannak.

A DE-OS 21 16 920 számú leírásból ismert továbbá egy hasonló típusú labdaütő, amelynél az ütő csúcsának elasztikus elmozdítása a nyél felé úgy van megvalósítva, hogy a nyélhez viszonyított szöge változatlan marad. Ezt úgy érik el, hogy elasztikus eszközöket – kiváltképp csapokra ágyazott szabad csavarrugókat – helyeznek el az ütő csúcsán kívül. Minden kiviteli alakban közös, hogy a belső és a külső keret síkja párhuzamos marad egymással a viszonylagos mozgás során. A különböző kiviteli alakok az elasztikus eszközöknek az egyedi vagy csoportosított, részben elasztikusan csatolt szálakra vagy húrokra gyakorolt közvetlen befolyási területében különböznek.

A csavarrugóknak lineáris-elasztikus rugó-karakterisztikájuk van. Nagyszámú ilyen rugó és a korlátozott tér és rugóút révén a rugók összessége egy nagyobb sajátfrekvenciájú és kis rezgési amplitudójú rugó-tömeg rendszert képez. Ennek a labda-

ütőnek különös ismertetőjegye, hogy az erőátvitel a belső keretről a külsőre a keret hosszanti kerületén elosztva következik be. A rugóknak különösen a csúcs-/nyéloldalon kell elhelyezkedniük, és keménységüknek elég nagynak kell lennie, hogy az erre a területre eső labda esetén a szögállás konstans maradjon.

Az impulzus-/lökőerőket következképp lényegében az egész külső keretre rávezetjük és továbbvezetjük a nyélre. Amennyiben ennél az ütőnél csapok vannak, akkor ezek az elasztikus eszközöknek a szálakkal és húrokkal való összekötésére szolgálnak.

Ezen ütő keretrészeinek tehát többpontos csapágyazása van, és a keretrészek rugóelasztikus csavar- vagy lemezugó elemek révén tisztán transzlációs és korlátozott viszonylagos mozgást kell, hogy megengedjenek. A rezgéscsillapítás lényegében belső súrlódással harmonikus nyúlásnál, tehát a merevség csökkentésével történik. A keretek és az elasztikus eszközök a munka felvételénél irreverzibilis veszteséget szenvednek (hő).

Ismert továbbá egy hasonló típusú labdaütő az 1934-es 431,394 számú angol szabadalmi leírásból, amelynél az ütő csúcsát az egyik kivetelnél forgócsappal oldhatóan "pivotally mounted by pivots" egy villás szár köti össze a nyélrészszel ("handle and fork"). Ehhez rugóelemek alkalmazását javasolják (7. ábra), amelyek előállítják a kívánt szöget a nyélrészhez képest. Ezeknek a "resilient member"-eknek, tehát az elasztikus eszközöknek, amelyek rugókból vagy elasztikus szalagokból/húrokból állnak, kompenzálniuk kell az ütőfelület húrozásának redukált rugózását az ütő csúcsának végein.

A brit szabadalom szerint – két csuklós csap képez egy közös lengőtengelyt, és a nyéloldalon a keretek között egy rugóelem van felszerelve az ütő hosszának irányában – a belső keret ("head") a labdaütő részeinek egyéb hajlékonyságától függetlenül egy merevtest-forgást tud végezni a csuklós csap forgástengelye körül. A nyéloldali rugóelem azonban korlátozza a merevtest-forgást, mivel a keretek egymással szembeni elfordulásakor a húzó-nyomó rugózás hatásvonala a labdaütő síkjának irányába dől, és így egy visszatérítő nyomaték alakul ki a forgástengely körül. Különösen egy ideális merev ütőcsúcs ("head") tud ily módon kialakított korlátozott merevtest-forgásokat a nyélrészhez képest létrehozni.

Találmányunk célja olyan labdaütő, különösen teniszütő kialakítása, amelynek jobb a labdavisszaütő képessége, különösen a csúcs irányába, és amelynél a labdával való érintkezés alatt és után a kart kis megterhelés éri.

Ezt a feladatot a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy egy külső tartókeretet és egy húrozott belső keretet legalább két csukló köt össze egymással, amelyek az összekötési helyeken mindenkor lehetővé teszik a két keret egymáshoz viszonyított helyi elfordulását, és megakadályozzák a két keretnek az ütőnek a keretek által meghatározott síkjára merőleges, egymás felé irányuló transzlációs mozgását. A csuklók egymáshoz képest úgy vannak elhelyezve, hogy a belső keret a külső kerethez képest semmilyen merevtest-mozgást ne végezhesen.

A találmány szerinti labdaütő azzal tűnik ki, hogy a megengedett csatolt rezgések fajtája és az ezekhez tartozó sa-

játfrekvenciák a csuklós összekötések elhelyezésével és kialakításával befolyásolhatók, és célzottan szabályozhatók. Különösen és egész különös módon a belső húrozott keret izosztatikus relatív beágyazásakor a nyélrészszel rendelkező külső keretbe történik a megengedett és nem megengedett alrendszerek rezgéseinek és az egész rendszer csatolt rezgéseinek kiválasztása. Itt a szabadságfokok az egyedi csuklóban és a csuklópontok valamint az effektív forgástengelyek egymáshoz képesti elhelyezése mérvadóan szabályozza a módozatok fajtáját és sorrendjét továbbá a hozzájuk tartozó frekvenciatartományt. Ezáltal jelentősen eltérő rezgési viselkedést érünk el még akkor is, ha nem változtatjuk meg sem a belső, sem a külső keret alakját és felépítését. Ugyanakkor lehetséges a külső keret – a labda nekiütődése által átvitt – rezgéseinek típusát befolyásolni, miáltal a hajlító rezgések az ütő síkjához párhuzamosan és oldalirányba úgy szétkapcsolhatók, hogy ez a húrozást dinamikusán kevésbé veszi igénybe. Az effektív tömegeket konstrukciósan, a rendszerfüggő csatolt rezgőtömeg csillapításának célzott kihasználásával – a súlypont-megmaradás tételének különös figyelembevételével – a csuklós összekötések elhelyezése és kialakítása szerint határozzuk meg, és a labda-/húrozás frekvenciáit a lehető legjobban hozzárendeljük. A "Sweet-Spot"-ok helyzetét és szélességét a találmány szerinti, pótlólagosan rendelkezésre álló szabadságfokok és rendszer-paraméterek révén célzottan lehet beállítani. Az utórezgések elérhető csillapítása felülmúlja a szokásos anyagfüggő mértéket (körülbelül 3%), részben ki vannak oltva ill. el vannak fojtva a meghatározott amplitudók, különösen a tartókeretben.

Így egy találmány szerinti labdaütő előnye abban is meg-

mutatkozik, hogy a húrozott felület közepére eső labda esetén a nyél amplitúdói jóval kisebbek, mint a húrozott keret amplitúdói, vagy abban is, hogy az ottani gyorsítások gyakorlatilag eltűnnek.

A találmány szerinti labdaütőnél a játék-tulajdonságokat az alap-alakon, a keresztmetszet alakján, az anyag kiválasztásán és felépítésén kívül a rendszer pótlólagos szabad paramétereit, mint a csuklók száma és elhelyezése, az egyedi csukló kialakítása – pl. persely-tengely vagy gömbcsukló –, az effektív, hatásos forgástengelyek egymáshoz viszonyított beállítása, a húrozott keret és a tartókeret profilpár kialakítása és a labdaütő húrozott kerete és tartókerete közötti tömeg- és merevségarányok erősebben befolyásolják, mivel a találmány szerint a belső keret elasztikus változatai kisszámú kényszer- vagy csatoltrezgés révén (pl. izosztatikus) csatolódnak a nyélrészhez, külső keret változataihoz.

A rezgési csomópontok és kiszélesedések helyzete különösen labda-effektív sajátrezgés-alakoknál tolható el tágabb határok között, mint a többi ismert labdaütő esetében.

A találmány szerinti labdaütő tehát egy specializálás, amelyben az alrendszerek – mint húrozott és külső keret – helyileg és időben különböző célokra és feladatokra alkalmasak.

A nem labda-effektív rezgéseket elválasztással célzottan lehet alacsonyabb energiaszintre állítani, a labda-effektív rezgések helyileg a ráesés helyén felerősítve az impulzus visszanyeréséhez felhasználhatók.

A találmányhoz alapul vett elvnek és a kiválasztott megoldásnak vannak analógiái. Így a víz tömegtehetetlensége kemény nekiütődésnél az impulzus visszanyeréséhez nagyobb, mint moderált rezgés mozgásainál (pl. visszavert kőhajítás).

A rezgés elszigetelése és a funkcióra való specializálás a találmány szerinti labdaütőnél – a szokványos labdaütőktől eltérően – bizonyos mértékig hasonló egy merev keréktengely és egy egyedi kerékfelfüggesztés közötti különbséghez (lokalizált lökés- és rezgéscsillapítás).

A funkció térbeli szétválasztása a találmány szerinti labdaütőnél a különböző feladatú két keret egy viszonylag mozgatható csuklós ágyazásával valósul meg.

Az időben különböző reakciót a labdával való érintkezés alatt és után a viszonylagos ágyazás és mozgás pozicionálásával, valamint a húrozott és tartókeret közötti tömeg- és merevség-arány összehangolásával kell megvalósítani, külön figyelembe véve a labdával való érintkezéskor megváltozott tömeg- és merevség-arányokat (és nemcsak az erő-arányokat) a labdával való érintkezés utáni arányokkal összehasonlítva. A dinamikus viszonyokat dinamikusan használjuk ki azáltal, hogy az egyébként káros hatásokat messzemenően hasznosíthatóvá tehetjük. A célkitűzés találmány szerinti megvalósítása különösen az impulzuskoncentráció és a tömegcsillapítás különös kihasználásában van. A találmány további célja a labdaütő síkbeli és síkon kívüli rezgéseinek tehát az ütő síkjával párhuzamos vagy arra merőleges, hajlító (torziós) rezgések erősebb szétkapcsolása.

A találmány szerinti labdaütőnél a belső, húrozott keret és a külső tartókeret előnyös módon a csúcsrészen egy vagy két csuklóval van összekötve, továbbá a két keret a nyéloldalon a húrozott keret középső részéig további két vagy három csuklóval van összekötve. Ha a csúcs szélső helyén van egy csukló, ez kombinálható további két, a nyéloldalon a húrozott keret középső részéig elhelyezett csuklóval, háromcsuklós kivitellel megvalósítása céljából. Háromcsuklós kivitel a csuklók fordított elhelyezésével is lehetséges úgy, hogy a belső keret nyéloldalán szélső helyzetben van egy csukló, és a csúcstól a középső részéig terjedő területen két csukló van.

Négycsuklós kivitelt a kereteknek mindenkor a csúcs- és nyéloldali részén közbeiktatott kétcsuklós összekötésével lehet létrehozni. Egy változatban mindig csak egy csukló van a csúcs- és nyéloldalon elhelyezve, a másik két csukló a húrozott keret középső részén van, az ütő hossz tengelyét tekintve egymással szemben.

A csuklók vagy csak egytengelyesen, vagy csak többtengelyesen mozoghatnak, vagy labdaütő kivitelként egy- és többtengelyessé kombinálva, például egy persely-tengely kombinációval vagy golyós-csapágyfészekként működhetnek.

A labdaütőben található egyedi és összes csuklók a találmány egyik előnyös kiviteli alakjánál úgy alakíthatók ki, hogy a keretek a megfelelő csuklőhelyeken egymáshoz képest axiálisan elmozdulhatnak a csukló egy kitüntetett forgástengelye mentén, amelyik párhuzamos az ütő síkjával. A találmány szerint minden egyedi csuklónak rugós-csillapító hatása van, hogy a ke-

reték viszonylagos mozgását a csuklók helyeken visszafogja, vagy befolyásolja.

A találmány egyik sajátos kiviteli alakja szerint a labda-ütő három csuklóval rendelkezik (1. típus), ahol minden csukló-nak csupán egy forgástengelye van, és a csuklók egymáshoz képest úgy vannak elhelyezve, hogy a forgástengelyek az ütő hossz tengelyén metszik egymást. A tengelyek metszéspontja a belső keret húrozott felületén belül vagy azon kívül lehet. A csuklók pozicionálásával és a forgástengelyek beállításával a metszéspont elmozdítható az ütő hossz tengelye mentén, így a kívánt játék-tulajdonságok konstruktívan vagy szabályozhatóan is beállíthatók. A metszéspont helyzete befolyásolja a rezgési csomópontok és kiszélesedések helyzetét, amely a labda-effektív rezgési alakok számára hasznosítható.

A találmány egy előnyös, továbbfejlesztett kiviteli alakja szerint a labda-ütő (2. típus) két vagy három csuklója úgy van elhelyezve, hogy két egymásra merőleges forgástengely jön létre, amelyek az ütő síkjában vannak, és az egyik forgástengely egybeesik a labda-ütő hossz tengelyével. Ennél a kiviteli alaknál az egyik csukló például a labda-ütő csúcsán van. A kétcsuklós kivitelnél a második csukló az elsővel szemben, a nyéloldalon helyezkedik el. Háromcsuklós kivitelnél a második és a harmadik csukló a labda-ütő hossz tengelyéhez képest szimmetrikusan, a nyéloldalon, a húrozott keret középső részéig terjedő területen van elhelyezve.

A találmány egy másik előnyös továbbfejlesztett kiviteli alakja szerint egy ilyen labda-ütőnél, különösen teniszütőnél

(3. típus) a belső és külső keret csuklós összekötését két, három vagy négy csukló biztosítja. A labdaütő ezen kiviteli alakját az jellemzi, hogy két egymással párhuzamos és az ütő síkjában lévő forgástengely jön létre, és hogy a két forgástengelyt létrehozó csuklók a húrozott keret csúcs- és nyéloldalán pontosan vagy közel egymással szemben fekszenek. A labdaütő ezen kiviteli alakjának első változatában két egytengelyű csukló a nyél- és csúcsoldalon szélső helyen van.

Egy második változatban az egyik csukló a csúcsoldalon szélső helyen van, és két további csukló a nyéloldalon a belső keret középső részéig terjedő területen található.

Egy további változatot a második változat csuklóinak fordított elhelyezésével nyerünk, tehát a csúcsról a nyéloldalra való áthelyezéssel és fordítva. Egy négycsuklós változatnál a csuklók páronként a csúcs- és nyéloldalon úgy vannak elhelyezve, hogy két forgástengely az ütő hossz tengelyét a húrozott rész belsejében metszi.

A találmány egy további előnyös, továbbfejlesztett kiviteli alakja szerint a labdaütőnél (4. típus) négy csuklóhely úgy van elhelyezve, hogy két, az ütő síkjában lévő forgástengely jön létre. Ezek a forgástengelyek egymásra merőlegesek, és a húrozott rész belsejében metszik egymást.

Egy ilyen labdaütő első változatában a két tengely a húrozott rész középpontjában metszi egymást.

Egy második változatnál a forgástengelyek metszéspontja

(3. típus) a belső és külső keret csuklós összekötését két, három vagy négy csukló biztosítja. A labdaütő ezen kiviteli alakját az jellemzi, hogy két egymással párhuzamos és az ütő síkjában lévő forgástengely jön létre, és hogy a két forgástengelyt létrehozó csuklók a húrozott keret csúcs- és nyéloldalán pontosan vagy közel egymással szemben fekszenek. A labdaütő ezen kiviteli alakjának első változatában két egytengelyű csukló a nyél- és csúcsoldalon szélső helyen van.

Egy második változatban az egyik csukló a csúcsoldalon szélső helyen van, és két további csukló a nyéloldalon a belső keret középső részéig terjedő területen található.

Egy további változatot a második változat csuklóinak fordított elhelyezésével nyerünk, tehát a csúcsról a nyéloldalra való áthelyezéssel és fordítva. Egy négycsuklós változatnál a csuklók páronként a csúcs- és nyéloldalon úgy vannak elhelyezve, hogy két forgástengely az ütő hossz tengelyét a húrozott rész belsejében metszi.

A találmány egy további előnyös, továbbfejlesztett kiviteli alakja szerint a labdaütőnél (4. típus) négy csuklóhely úgy van elhelyezve, hogy két, az ütő síkjában lévő forgástengely jön létre. Ezek a forgástengelyek egymásra merőlegesek, és a húrozott rész belsejében metszik egymást.

Egy ilyen labdaütő első változatában a két tengely a húrozott rész középpontjában metszi egymást.

Egy második változatnál a forgástengelyek metszéspontja

a csúcsoldali részen van, míg egy harmadik változatnál a nyéloldali részen. A csuklók mindhárom változatnál úgy lehetnek elhelyezve, hogy a két forgástengely egyike egybeesik az ütő hossztengelyével.

A találmány szerinti összes – két, három vagy négy csuklóponttal illetően a csuklók által létrehozott két vagy három forgástengellyel rendelkező – kiviteli alakban közös, hogy a belső keret húrozásának a labdával való érintkezésekor az ütő síkjára merőlegesen ható impulzuserők közvetlenül a forgócsuklón át a külső vagy belső keretre mint akcióerők ráterjednek, és arra hatnak. Az ilyen – a közbeiktatott rugó- vagy pufferelemekkel megvalósított csuklós kötéssel ellentétben – "harter" csuklós kötés révén a húrozott keret reakcióerői a találmány szerinti kialakítás révén hozzájárulnak a csuklópontokon fellépő impulzuserő-koncentrációval az impulzus lehető legnagyobb visszanyeréséhez.

A keretek messzemenően akadálytalan, forgócsuklós viszonylagos ágyazása miatt a két keret egymással szemben helyileg elfordulhat, az elasztikus alakváltozási energia a labda visszagyorsításához messzemenően visszanyerhető.

A labdaütő belső és külső keretének saját- és csatolt-rezgési viselkedése, valamint a labda visszagyorsításához hasznosítható tömegtehetetlenségi erők, valamint a rendszerfüggő rezgési kiszélesedések és csomópontok a tengelypontok ügyes elhelyezésével célzottan szabályozhatók. A találmány szerinti pótlólagosan nyert rendszerparaméterek révén olyan, konstruktívan hasznosítható kialakítási lehetőségeket kapunk, amikkel a játék-

tulajdonságokat a különböző játékos-típusokra és játékmódokhoz lehet hangolni.

Számítógépes szimulációval és gyakorlati kipróbálás során nyert ismeretek alapján a csuklók csúcs- és nyéloldali (szélső) részen való előnyös elhelyezése a húrozott keret magasabb rugalmasságát eredményezi a központtól a csúcsig terjedő részen, és ugyanakkor javul a labda visszaütődése.

Ezen felül előnyösnek bizonyul, hogy a csúcsrészre eső labdák a csúcson lévő csuklóban nagyobb reakció-/akcióerőket gerjesztenek, és a tartókeretben indított impulzuserők az egész keret teljes hosszán hatnak, és ezért jobban csillapíthatók (csillapítási út).

A csatolt rezgőrendszer ellenkező irányban kitért keretei (magával a labdával való érintkezéskor !) a húrozott keret csekély kitérését okozzák (súlypont-megmaradás tétele), ami a belső feszítő erők és nagyobb tehetetlenségi erő révén a labdaimpulzus visszanyerésére használható.

A labdával való érintkezés után az utórezgések tömegcsillapítása úgy jön létre, hogy ellentétes irányú rezgések is fellépnek. Ennek során kisebb amplitudók és kisebb gyorsítások lépnek fel, és ez a játékost alapvetően tehermentesíti. Az első prototípusok játék közbeni tesztelése szerint a labdaütő kíméli a kart, és a labda közvetlenebbül érzékelhető vele.

A találmány tehát lényegében a tengelyirányba tengelyvezérelt tömegcsillapítás elvén alapszik. Ezt úgy valósítjuk meg,

hogy megnöveljük az effektív tömegeket, és az ütközési energiát elsősorban messzemenően visszavezethető, tengelyvezérelten hajlító alakváltozási energiává alakítjuk. Az energiákat helyileg erősebben koncentrálnak, és a lehetséges rezgési alakokat, beleértve a húrozást, a csuklók elhelyezésével befolyásoljuk.

Egy kétkeretes, nagyszámú rugóelasztikus elemmel vagy egyedi (puffer-) elemekkel rendelkező labdaütőhöz képest az a különbség, hogy nagyobb alakváltozásnál és kisebb nyúlásnál az átviteli elemekben nem következik be az impulzus- vagy rezgési-energia elnyelődése. A maradécsillapítás a csuklókon mindazonáltal mindenképpen kívánatos, ahogy egy fém-műanyag tengely-persely párnál adott.

Ha a forgástengelyek mentén alapvetően lehetséges a két keret egymáshoz viszonyított csúszó mozgása, akkor nem kell szükségképpen a rezgéseket ill. a belső keret alakváltozásait az ütő síkjában a külső keretre átvinni. A szétkapcsolt alakváltozási energia az ütő síkjában egyébként is alig hasznosítható a labda visszanyerés számára, és így a találmány szerint egy, a forgócsukló tengelyét lazán vagy hüvelyszerűen körülvevő, legalább axiálisan elastikus elemmel megszüntethető. A játékos éppen a többtengelyű hajlítórezgéseket érzi különösen kellemetlennek.

A tartókeret alakváltozása a saját síkjában axiális mozgathatósággal kevésbé erősen ill. csak pontszerűen és irányítottan terjed át a húrozott keretre, úgyhogy a húrozás kímélődik, mivel a síkjában redukált rezgések keletkeznek, és ez hozzájárul a gazdaságossághoz és a jobb játszhatósághoz is.

A rezgések részleges és a kiviteli alaktól függő szétcsatolásának említett pozitív hatásai különösen akkor játszanak szerepet, ha a húrozott belső keret izosztatikusan, tehát kényszer nélkül van a külső keretbe ágyazva.

A találmánnyal a következő hatásokat értük el:

1. A labda visszaverődése jó a húrozott keret nagy területén, a forgástengelyek metszéspontjának helyén és a központi és csúcsterületen, továbbá a húrozott keret oldalával határos, a csúcs és középrész közötti területeken is (kitüntetett labda-gyorsítási zónák).
2. A nyélrész csillapítása nekiütődéskor a max. rezgési amplitudók nyélről való áthelyezésével.
3. Az utórezgések megszüntetése a nyélrészen úgy, hogy bizonyos rezgési alakoknál a nyél amplitudói teljesen kiolthatók.
4. A tartókeret és a húrozott keret funkciójának specializálása kényszerszegény forgócsukló alkalmazásával. Ez a specializálás legjobban egy merev keréktengely és egy egyedi kerékfelfüggesztés különbségének összehasonlításából érthető meg: itt megtalálható annak az elvnek az analógiája, ami az ütés hatásainak helyi korlátozására vonatkozik.

A kéttengelyes megoldású változatnál a reakcióerők koncentrációjával a központi és csúcs-területen – egyébként azonos előlnézetek és keresztmetszet kialakítások esetén – a belső keret flexibilitása a legnagyobb (csuklósan alátámasztott, hajlított tartó). Egy ilyen fajta labdaütő a "könnyű súlyúak"-nak nyújt előnyt.

A kéttengelyes, háromcsuklós kivitel hasonló flexibilitást

ad, mint az előbb említett, a két forgástengely derékszögben metszi egymást körülbelül a húrozott terület alsó részén, és ott meghatározott sajátfrekvenciák számára egy rezgési csomópontot képeznek, aminek a környezetébe eső labdáknak impulzuskoncentráció által (hullámkiterjesztés) jó a gyorsulása.

Egy előnyös megoldási változatnak három csuklópontra három forgástengelye van. Az egymással tükör-szimmetrikus két csuklópont a húrozott felület alsó részén van elhelyezve. A tengelyek helyzetét és irányát úgy kell választani, hogy a három forgástengely metszéspontja (tengelycsomópont) a húrozott felület alsó részétől a középsőig terjedő területen van. Ennél a megoldásnál az impulzuserők a tengelycsomópontban koncentrálnak. Ha a tengelycsomópont ezenkívül "Sweet Spot", akkor a húrozott keret maximális kihajlásának területére kerül ("flexibilis pont"). Ennek a területnek tehát a frekvenciától és a sajátalakától függően ott jellegzetes rezgési kiszélesedései és csomópontjai vannak. A három forgástengely három különböző területet definiál a húrozott felületen.

A három csuklóval és két forgócsuklóval rendelkező, találmány szerinti labdaütőt FEM számítógépes szimulációval mind rúdmodellként, mind héjmodellként dinamikusan vizsgáltuk.

A modális elemzések mellett nekiütközés/idő-történet elemzéseket is végeztünk, hogy változó labdaütődési típusoknál szimulálható és elemezhető legyen a karakterisztikus viselkedés. Ezen kívül megfelelő prototípusokon a működő modellben játékteszteket végeztünk. Megmutatkozott, hogy a találmány szerinti labdaütő hozzáilleszkedő specifikus felépítésénél mindenképp a

szokásos súlyosztályban, körülbelül 350 és 390 g közötti össz-súllyal elkészíthető. A nyélrészén történő tömegkiegyenlítéssel a szokásos kereskedelmi labdaütőkhöz nagyjából hasonló súlyponthelyzeteket érünk el.

Kiindulásul példaként egy háromcsuklós labdaütőt ismertettünk. Minden a nyélvégről kiinduló "xsi" hosszadat az "L" teljes hosszra vonatkoztatott relatív érték.

Össztömeg: $m = 370 \text{ g}$

Teljes hossz: $L = 680 \text{ mm}$

A tartókeret és a húrozott keret tömegének aránya: $f = 2.5$
(tömegkiegyenlítés nélkül, húrozás, nyélrész)

Közös súlypont: $x_{sig} = 0.56$

A húrozott keret súlypontja: $x_{sia} = 0.49$

A belső keret súlypontja: $x_{sii} = 0.75$

Fő tehetetlenségi nyomatékok: $I_1 : I_2 : I_3 = 7.5 : 6.5 : 1.0$

A tartókeret frekvenciái 1-5: 155, 181, 193, 397, 473 Hz

A húrozott keret frekvenciái 1-5: 317, 322, 449, 455, 876 Hz

A labdaütő frekvenciái 1-5: 171, 181, 244, 277, 365 Hz

A két keret tömegének eddig vizsgált arányai: 1.5 - 2.5 .

Találmányunkat annak példaképpen kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük részletesebben, ábráink segítségével, amelyek közül az

– 1.a és 1.b ábra a találmány három csuklóval és három

forgástengellyel rendelkező első kiviteli alakja (1. típus) szerinti labdaütő felülnézete és ferde képe, a

- 2.a-2.c ábrák a találmány első kiviteli alakja szerinti labdaütő három tipikus alaprezgési alakját mutatják , a

- 3.a-3.d ábrák a labdaütő első kiviteli alakjának rezonancia görbéit mutatják központi nekiütődésnél oldalirányú (a), hosszanti (b) és keresztirányú (d) rezgés esetén a kiválasztott pontokban (c), a

- 4.a-4.d ábrák a labdaütő első kiviteli alakjának rezonancia görbéit mutatják központi nekiütődésnél oldalirányú rezgés esetén a belső keret oldalán középen (a), a külső keret csúcsán (d), az

- 5. ábrán a nyélvég, a külső keret csúcsa, a külső és belső keret oldal-közepének rezonancia görbéi, mint csatolt rezgőrendszer (könnyű interferencia) látható, a

- 6.a-6.d ábrákon a csuklók és forgástengelyek számát tekintve alapvetően különböző kiviteli alakok felülnézete látható: három csukló, három tengely (a)

- három csukló, két tengely (b), egyik változat

- három csukló, két tengely (c), másik változat

- négy csukló, két tengely (d), a

- 7. ábra a két csuklóval és két párhuzamos tengellyel rendelkező kiviteli alak (3. típus) felülnézete, a

- 8. ábra a 7. ábrán ábrázolt labdaütő tipikus rezgési alakja, a

- 9. ábra egy három csuklópellyel és három forgástengellyel rendelkező nem tipizált kiviteli alak felülnézete, a

- 10. ábra egy négy csuklóval és két forgástengellyel rendelkező kiviteli alak (4. típus) felülnézete, a

- 11. ábra a találmány négy csuklóval és két forgásten-

gellyel rendelkező kiviteli alakja (3. típus), a

- 12. ábra a 11. ábrán ábrázolt labdaütő rezgési alakja, a
- 13. ábra egy egyedi forgócsukló lehetséges kiviteli alakjának metszete, amely forgócsukló a labdaütő minden kiviteli alakjánál alkalmazható, a
- 14. ábrán egy egyedi forgócsukló egy másik kiviteli alakjának része látható metszetben (nyomatékszabadság), a
- 15. ábra a két keret egy részét mutatja perspektivikus ábrázolásban, a
- 16.a-16.d ábrákon a három csuklóval és három tengellyel rendelkező kiviteli alak felülnézete látható, az egyes ábrákon a tengelyek metszéspontja más-más helyen van.

Az 1. ábrán a találmány egyik kiviteli alakja szerinti labdaütő látható felülnézetben. Az ütő egy tartókeretből áll, aminek van egy külső 1 kerete és egy 2 nyélrész. Az 1 keret magában foglal egy 3 húrozással ellátott belső 4 keretet, amit a tartókerettel három 5 csukló erősít össze. Az egyik csukló a szélső csúcsterületen helyezkedik el, míg a másik két 5 csukló a nyéloldali területen egymással szemben fekszik. A csuklók kialakítása olyan, hogy azok a csuklóhelyen mindig egy 7 forgástengelyt képeznek, például egy csap-persely kapcsolatot létesítenek. Ennél a kiviteli alaknál a három 7 forgástengely a 3 húrozás nyéloldali területén, az ütő síkjában, az ütő hossztengelyén metszi egymást.

Az 1.b ábra ugyanennek a labdaütőnek a ferde képe, amin példaképp bemutatjuk a keresztmetszet profiljának egy lehetséges változatát. A húrozott keret és a tartókeret profilja az egymással határos területeken optikailag mint egység mutat-

kozik.

A 2.a ábra egy alaprezgési alakot mutat, amelynél az 1 keretből és 2 nyélrészéből álló tartókeretnek két rezgési csomópontja van (szimmetrikus hajlítás), míg a belső, felhúrozott 4 keret az 5 csuklók által létrehozott kapcsolatok révén az 1 kerethez képest egy ellentétes irányú, szimmetrikus, hajló kitérést szenved. Mindkét keretrész alakja úgy változik, hogy a labdaütő eredő súlypontja az ütő síkjában marad.

A 2.b ábra a legközelebbi magasabb síkbeli alaprezgési alakot mutatja az ütő síkjában, amikor is mindkét keret rugalmas, hajló alakváltozást szenved. Az 5 csuklók kiviteli alakja szerint ennél a rezgési alaknál lehetséges mindkét keret axiális relatív mozgása a csuklóhelyeken, mivel ez a kiviteli alak természetéből következik.

A 2.c ábra a labdaütő – az ütő síkjához képest átlós irányú – magasabb rugalmas hajlórezgését mutatja. Mialatt a külső 1 keret a 2 nyélrészével egy három rezgési csomóponttal rendelkező kvázi antimetrikus rezgési alakot vesz fel, a belső keret ennél a rezgési alaknál is az 5 csuklók által létesített kapcsolatok révén szimmetrikusan és ellentétes irányban tér ki. Ez az alaprezgési alak különösen külső gerjesztéskor, pl. központosan ráeső labdánál áll elő. Ennél az alaprezgésnél – s ez a cél – a 2 nyélrésznek viszonylag kicsi a kitérése.

A 3.a-3.d ábrák az 1.a, 1.b és 3.c ábrákon látható labdaütő válaszviselkedésének időbeli lefutását mutatják ("idő-történet"), az analízis időtartama 0,8 sec nyolcvan időlépéssel és

rányomott delta-függvénnyel. A csillapított rezgési görbékét FEM-szimulációval nyertük az ütés felületi központjában bekövetkező nekiütődéskor. Míg a 3.a ábrán a transzverzális kezdeti kitérés (z) $-1,1$ mm-nél van, a 3.b ábrán látható longitudinális kitérés (x) az ütő síkjában négy nagyságrenddel kisebb, és így gyakorlatilag elhanyagolható ugyanúgy, mint a síkbeli kitérés (y) keresztirányban, amelynél az eltérés három nagyságrendnyi. A 3.a,b,d ábrák rezonancia görbéiben közös, hogy a 2.c ábrán bemutatott alaprezgési alak gerjesztve van, és hogy a gerjesztett rezgések lecsengési viselkedése kifejezetten jó, azaz erősebben csillapított, mint csak anyagfüggés esetén. A 3.c ábrán a tartókeret kiválasztott csomópontjai – a nyélvégen a "NODE 19" jelű csomópont, a csúcson a "NODE 3757" jelű csomópont, az oldal közepén a "NODE 1949" jelű csomópont – reprezentatív módon vannak kiragadva ugyanúgy, mint a húrozott keret "NODE 1975" jelű csomópontja, szintén a keret oldalának közepén. Ugyanezekre a csomópontokra hivatkozunk a 4.a-4.d és 5. ábrákon.

A 4.a-4.d ábrák a 3.a ábra transzverzális rezgéseinek (z) rezonancia görbéit mutatják, itt a csomópontok azonban szeparálva vannak. A 4.a ábra a húrozott keret kitérését mutatja az idő függvényében a "NODE 1975" jelű csomópontban a keret oldalának közepén. A húrozott keretnek maximális rezgési amplitudói vannak. A 4.b ábra az előzőhöz hasonló pozíciójú, vele szemben fekvő, a tartókeret "NODE 1949" jelű csomópontja rezgésének lefutását mutatja, a húrozott keret maximális amplitudójának kb. 25%-ával. A 4.c ábra a "NODE 19" jelű csomópont rezgési változatát mutatja a nyélvégen, tovább redukálva ugyanúgy, mint a "NODE 3757" jelű csomópontbeli rezgés a

tartókeret csúcsán.

Az 5. ábra a 3.a ábra felnagyítása, és a 4.a-4.d ábrák transzverzális rezgéseinek összefoglalását ábrázolja. Közvetlen összehasonlításakor felismerhetők a reprezentatív csomópontok az időben egymástól eltérő lecsengésű amplitudói. A húrozott keret és a tartókeret rezgéseinek ellenfázisai elvileg ugyanúgy felismerhetők, mint az azonos null-átmenetek és a rezgések exponenciálisan erős lecsengése, amikre a rezonanciafrekvencia kb. egynegyedével megegyező frekvenciájú, moderált interferenciák szuperponálódnak.

A 6. ábra sematikusan mutatja a találmány szerinti labda-ütő lehetséges változtatásainak választékát felülnézetben. A 6.a ábra – mint "1. típus" – megfelel az 1.a, b ábrákon bemutatott labdaütőnek. Jellemző az 5 csuklók elhelyezése, amelyek a külső 1 keretből és a 2 nyélrészéből álló tartókeretet és a belső 4 keretet úgy kötik össze, hogy három, mindkét kereten kb. merőlegesen átmenő helyi 7 forgástengely jön létre, amelyeknek a belső 4 keret nyéloldali részén egy közös Δ metszéspontja van. A 6.b ábrán a "2. típus" látható, amelynél az 5 csuklók elhelyezése hasonló, mint a 6.a ábrán, az 1 keretből és 2 nyélrészéből álló tartókereten és a húrozott 4 kereten azonban a 7 forgástengelyek úgy mennek át, hogy a nyéloldali helyen lévő 5 csuklók forgástengelye egybeesik, úgyhogy két, egymást az Δ metszéspontban derékszögben metsző 7 forgástengely jön létre. A 6.c ábra a 6.b ábra "2. típusú" elrendezésének változatát mutatja, amelynél szintén két, egymásra merőleges, helyi 7 forgástengely jön létre, de mindkét nyéloldali 5 csukló a húrozott 4 keret szélső részén van elhelyezve. Határesetben a két

nyéloldali csukló szinte egybeesik, úgyhogy összesen csak egy 5 csukló van a csúcson, és egy vele szemben, az ütő hosszten-gelyén. A nyéloldali 5 csuklónak ekkor egy a belső 4 keretre nézve érintő irányú 7 forgástengelye lenne, mivel a tengelyek Δ metszéspontja a belső keret nyéloldali végén fekszik. A 6.d ábra egy találmány szerinti labdaütő "4. típusát" mutatja. En-nél a kiviteli alaknál négy 5 csuklónak van helye, amelyek pá-ronként a belső 4 kereten szélső helyzetben, és a külső 1 kerethez képest hossz- és keresztirányban helyezkednek el. A négy 5 csukló helye két egymásra merőleges 7 forgástengelyt képez. A tengelyek közös Δ metszéspontja a felhúrozott rész középpontjába kerül.

A 7. ábra a találmány szerinti labdaütő további kiviteli alakját mutatja felülnézetben két 5 csuklóval, amelyek a külső 1 kereten és a belső 4 kereten szélső helyzetben, a belső ke-ret csúcs- és nyéloldalán találhatók, miáltal két egymással pár-huzamos 7 forgástengely jön létre, amelyek az ütő hosszten-gelyén merőlegesen mennek át. Bizonyos frekvenciáknál az 1 keretből és 2 nyélrészből álló tartókeret és a húrozott 4 keret ellentétes irányban tér ki, ahogy ez a 8. ábrán látható.

Amint a 8. ábra mutatja, a húrozott 4 keret meghajlásakor az 1 keretből és 2 nyélrészből álló tartókeretet ez a meghajlás az ütő hosszirányában összehúzza, ezáltal a tartókeret vissza-nyerhető rugalmas alakváltozási energiát tárol, és ez megakadá-lyozza, hogy a húrozott keret alakváltozása nagy legyen. A kül-ső 1 keret ezt követő ellazulása gyorsító erőket szabadít fel a szintén ellazuló belső 4 keretre. Ez az ellazulás a labda járulé-kos kinetikus energiájává alakul át. Egy ezen kiviteli alak sze-

rinti labdaütőnek tehát ugyanakkor jó labda-visszaütő képessége is van.

A 9. ábra egy a találmány további kiviteli alakja szerinti labdaütőt mutat. Ennél a labdaütőnél a csúcsrészen két 5 csukló van két 7 forgástengellyel és egy 5 csukló az 1 keretből és 2 nyélrészéből álló tartókeret és a húrozott 4 keret kettéágazó nyéloldali részén, ami merőlegesen megy át az ütő hossztengegyén. A 7 forgástengelyek Δ metszéspontja a húrozott 4 keret csúcsrészére kerül.

A 10. ábra a 6.d ábrán sematikusán és funkcionálisan ábrázolt "4. típusú" labdaütő lehetséges kiviteli alakját mutatja. Ennél a kiviteli alaknál az összes 5 csukló egytengelyű forgócsuklóként van kialakítva, mintegy csapból és perselyből álló párokként. A két 7 forgástengely körülbelül központosan az Δ metszéspontban metszi egymást, és merőlegesen egymásra.

A 11. ábra egy a találmány további kiviteli alakja szerinti labdaütőt mutat. Ennél a labdaütőnél a húrozott 4 keretet az 1 keretből és 2 nyélrészéből álló tartókeret teljesen körülveszi. A húrozott 4 keretet az 1 kerettel két egymással szemben lévő, nem ábrázolt forgó 5 csukló köti össze. Minden egymással szemben lévő forgócsukló párnak közös 7 forgástengelye van. A két 7 forgástengely párhuzamos és merőleges az ütő hossztengegyére. Ezen kívül a 7 forgástengelyek a húrozott 4 keret által körülzárt felület belsejében vannak. A 4 keret nyéloldali végét egy rugós rezgéscsillapító 8 elem köti össze az 1 kerettel. A rugós rezgéscsillapító elem egy pneumatikus vagy hidraulikus csillapító 9 elemből és két 6 rugóból áll. A rugós rez-

géscsillapító 8 elem mindkét kerettel csuklósan van összekötve. A 7 forgástengelyek mindenkor a húrozott keret hosszának körülbelül a végoldali negyedében vannak elhelyezve.

A 12. ábra a 11. ábrán látható labdaütőt mutatja oldalnézetben, ahol világosan látszik az 1 és 4 keretek viszonylagos kitérése.

A 13. ábra egy forgó 5 csukló egy lehetséges kiviteli alakját mutatja, amelyik megengedi a húrozott 4 keret helyi forgását az 1 keretből és 2 nyélrészéből álló tartókerethez képest a csukló tengelye körül, és ugyancsak megenged egy korlátozott, axiális, viszonylagos mozgást a csukló tengelye mentén. Az 1 és 4 kereteknek van egy külső 10 héja, és egy belső, habanyagú 11 magja. A forgó 5 csuklóban az 1 és 4 keretet például egy hengeres 12 szakasz erősíti, ami a 10 héj külső és belső falszakaszát összeköti egymással. Az 1 és 4 keret hengeres 12 szakaszában egy 13 csapágypersely pár van beültetve. A húrozott 4 keret belső 13 csapágyperselyében egy vagy több távtartó 14 tárcsa van. A távtartó 14 tárcsák számának vagy vastagságának megválasztásával nemcsak az egymással szemben lévő 13 csapágyperselyek távolsága, hanem az előfeszítés is szabályozható. Egy mindkét 1, 4 kereten átmenő 15 tengely át van vezetve a 13 csapágyperselyen. A 15 tengely az ábrázolt példán egy egyszerű illesztőszeg, aminek az egyik végén egy nagy, lapított 16 fej, a másik végén egy furat van, amelyen át van dugva egy 17 sasszeg az illesztőszeg ill. a csuklókapcsolat axiális biztosítására. A 17 sasszeg helyett Seeger-gyűrűs biztosítást is lehet alkalmazni. Adott esetben az illesztőszeg belső végének és a sasszegnek a takarására 18 fedő

sapkát alkalmazunk. Kísérletek mutatták, hogy megfelelő illesztésekkel, tengely beállítással és esetleges előfeszítésekkel az axiális forgócsapos biztosítás nélkülözhető. Elképzelhetők más ismert, egyszerű biztosítási lehetőségek is. A szeg ill. csap hosszát úgy választjuk meg, hogy hajló alakváltozásnál az ütő síkjában, pl. longitudinális rezgésnél, a húrozott és/vagy a tartókeret egy keresztirányú összehúzóddással a csap hosszának irányába csúszhat, úgyhogy a kényszeralakváltozások megszüntethetők. A két 1, 4 keret között egy húzó-nyomó 19 rugó vagy egy megfelelő, körülvéő elasztomer van, hogy javítsa a kerekek axiális zárását, és hogy támasztó és csillapító hatást gyakoroljon a két keret között. A 19 rugó azonban el is hagyható.

A 14. ábra az 5 csukló egy részletét mutatja leegyszerűsített ábrázolásban a kivitel olyan változtatásában, amikor a csukló három egymásra merőleges 7 forgás- vagy lengőtengellyel rendelkezik, amelyek közül az ábrán egy szerepel, és amivel a csap ill. szeg tengelye egybeesik. Az ábrázolt csukló-rész áll egy belül gömbalakú 20 perselyből, amelyik beleillik a húrozott 4 keretbe, valamint egy a perselybe beillesztett és rögzített, kívül hordóalakú 21 csuklógyűrűből. A 20 perselyben elforgatható 21 csuklógyűrű a 15 tengelyként szolgáló csapon – amelyet a 13. ábra szerint az 1 keretből és 2 nyélrészből álló, itt nem ábrázolt tartókeret fogad be – úgy megy át, hogy a csap a 7 forgástengely mentén említésre méltó játék nélkül csúszhat a 21 csuklógyűrűben. A 14. ábrán vázolt, három rotációs szabadságfokkal rendelkező csuklót a találmány szerinti funkciójának betöltéséhez egy másik ismert csuklókapcsolattal pl. egy gömbcsuklóval is lehet helyettesíteni. Elképzelhető egy olyan csukló is, amely lehetővé teszi a labdajátékos számára a

7 forgástengely állásának utólagos megváltoztatását, hogy ezzel a frekvenciák és így a játék tulajdonságai a különböző húrozási fajtákhoz hozzáalakíthatók legyenek. Egy ilyen csuklót úgy lehetne kialakítani, hogy a 20 persely és a 21csuklógyűrű egy csavarral egymáshoz képest rögzítve legyen, úgyhogy a 15 tengelyként funkcionáló csap és a vele maradó 7 forgástengely szabályozható.

A 15. ábra példaként mutatja az 1 keret és a húrozott 4 keret keresztmetszetének egy előnyös alakját. Amíg a húrozott 4 keretnek az ütő síkjában nyújtott, lapos keresztmetszete van, addig az 1 keretnek az ütő síkjához képest keresztben a húrozott 4 keretnél nagyobb a szerkezeti magassága. A keresztmetszet ezen elvi alakja alapján az 1 keret inkább az ütő síkjához képest merőleges hajlítással szemben, míg a húrozott 4 keret inkább az ütő síkjába eső hajlítással szemben merev. Kiderült ugyanis, hogy az 1 keret a 2 nyélrészsel együtt már a hossz méretei miatt is jóval inkább az ütő síkjára merőleges kihajlás által van igénybevéve, mint a húrozott 4 keret, aminél a fő hajlítóigénybevétel az ütő síkjában van. Az 1 keret a belső oldalon ferdén van levágva, ahogy ez a 15. ábrán látszik. A két 1, 4 keret között található rés aerodinamikailag kedvezően van kialakítva, hogy a labdaütő légellenállását az ütő síkjára merőlegesen csökkentse. Egyébként a 15. ábrán példaként ábrázolt légréses profilkombinációnak különös jelentősége van, mivel a használati tulajdonságokat harmonizálja. A megkívánt optimalizálás egy "optikai súlyból", a találmány szerinti funkciók teljesítéséhez szükséges szilárdság- és tömegviszonyokból és aerodinamikai ellenállási tényezőkből álló kompromisszum.

A 16.a-16.d ábrák összefoglalják a 6.a ábra szerinti három csuklós kivitel – "1. típus" – morfológiailag nyert elrendezési lehetőségeinek választékát. Különösen a 7 forgástengelyek különböző állását és a tengelyek Δ metszéspontjának helyzetét mutatjuk, amelyek lehetővé teszik – a labdaütő ill. az 1 keretből és 2 nyélrészéből álló tartókeret és a húrozott 4 keret egyébként azonos kivitelénél – a mindig kívánatos individuális játéktulajdonságok konstrukciós úton történő beállítását. A 16.a ábra az 1 keret és a húrozott 4 keret között lévő három 5 csukló elhelyezkedését mutatja, amelynél a tengelyek úgy vannak beállítva, hogy az általuk bezárt α_0 szögek azonosak (120°). A 7 forgástengelyek Δ metszéspontja a húrozott terület központjában van.

A 16.b ábra a 16.a ábrán láthatóhoz hasonló elrendezést mutat, az 5 csuklók beállítása azonban olyan, hogy a 7 forgástengelyek Δ metszéspontja a csúcscrészen van, így a tengelyek egy α_1 szöget és két β_1 szöget zárnak be.

A 16.c ábra a 16.b ábra módosításaként az 5 csuklók olyan elrendezését mutatja, amelyiknél a tengelyek Δ metszéspontja a húrozott terület nyéloldalán van, és a 7 tengelyek egy α_2 szöget és két β_2 szöget zárnak be (β_2 nagyobb, mint 90°).

A 16.d ábra abban különbözik a 16.c ábrától, hogy a 7 forgástengelyek Δ metszéspontja a 4 kerethez képest, vagy azon kívülre elmozdul, és a 7 forgástengelyek által bezárt β_3 szögek következképp kisebbek, mint 90° .

Ugyancsak morfológiai úton lehet megtalálni a találmány szerinti két, három és négy csuklóhellyel rendelkező labdaütő, különösen teniszütő minden lehetséges és ésszerű kombinációját.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Labdaütő, különösen teniszütő egy húrozott, zárt, belső kerettel és egy a belső keretet legalább részben körülvevő, nyélrészszel rendelkező, külső kerettel, ahol a két keret néhány helyen egymással össze van kötve, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a keretek legalább két csuklóval vannak egymáshoz kötve, amelyek az összekötési helyeken lehetővé teszik a két keret egymáshoz viszonyított helyi forgását, és megakadályozzák a két keret transzlációs mozgását egymás felé az ütőnek a keretek által meghatározott síkjához képest merőleges irányban, és a csuklók egymáshoz képest úgy vannak elhelyezve, hogy a belső keret a külső kerethez képest ne végezhesen merevtest-mozgást.

2. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy legalább egy csukló van a csúcsrészen, és a többi csukló a nyéloldalon a középső húrozott felületen úgy van elhelyezve, hogy a labdaütőnek összesen maximum négy csuklópontja van.

3. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a csuklók legalább egyike forgócsukló, aminek van egy az ütő síkjával párhuzamos forgástengelye, és a csukló kiviteli alakja szerint a belső keret axiális elmozdulása a csuklóponton a külső kerethez képest megengedett vagy gátolt, és/vagy a csuklókapcsolatnak van egy lényegében axiálisan ható rugós-csilapító körülfogása.

4. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a csuklók legalább egyike gömbcsukló, amelyiknek egy-három forgástengelye van, amelyek ha a csuklóban a forgásnak több, mint egy szabadsági foka van megengedve, akkor a csuklóban egymáshoz képest ortogonális forgó mozgásokat tesznek lehetővé.

5. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a kiviteli alaktól ("1. típus") függően három csukló áll rendelkezésre, és mindegyik csuklónak van egy forgástengelye; és a csuklók úgy vannak elhelyezve, hogy a forgástengelyek az ütő hossztengelyében metszik egymást.

6. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a kiviteli alaktól ("2. típus") függően két vagy három csukló úgy van elhelyezve, hogy két egymásra merőleges forgástengely jön létre, és az egyik tengely egybeesik az ütő hossztengelyével, és a két tengely metszi egymást.

7. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a kiviteli alaktól ("3. típus") függően két, három vagy négy csukló két egymással párhuzamos forgástengelyt képez, és az egyedi csuklótengelyek páronként egy irányba eshetnek.

8. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a kiviteli alaktól ("4. típus") függően négy csukló két egymásra merőleges, egymást metsző tengelyt határoz meg.

9. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy a csuklók és tengelyek kialakítása a két keret izosztati-

kus csapágyazását egymáshoz teljesen vagy megközelítőleg megvalósítja.

10. Az 1. igénypont szerinti labdaütő, azzal jellemezve, hogy alakváltozást nem szenvedő ütőnél a csuklók forgástengelyeinek metszéspontja az ütő síkjában és az ütő hossz tengelyén van, és a tengelyek közös metszéspontja a belső keret húrozott felületén belül vagy azon kívül van.

A meghatalmazott

Mészárosné Pápay Katalin
születési név: Pápay Katalin
az S.B.C. 2. Női Kézilabda Csapatjának
Szakosztályának vezetője
H-1061 Budapest, Dózsa György u. 10.
Telefon: 153-6735, Fax: 153-5664

3509/92

2723

10/1

Közzététel

66898

Fig. 1a

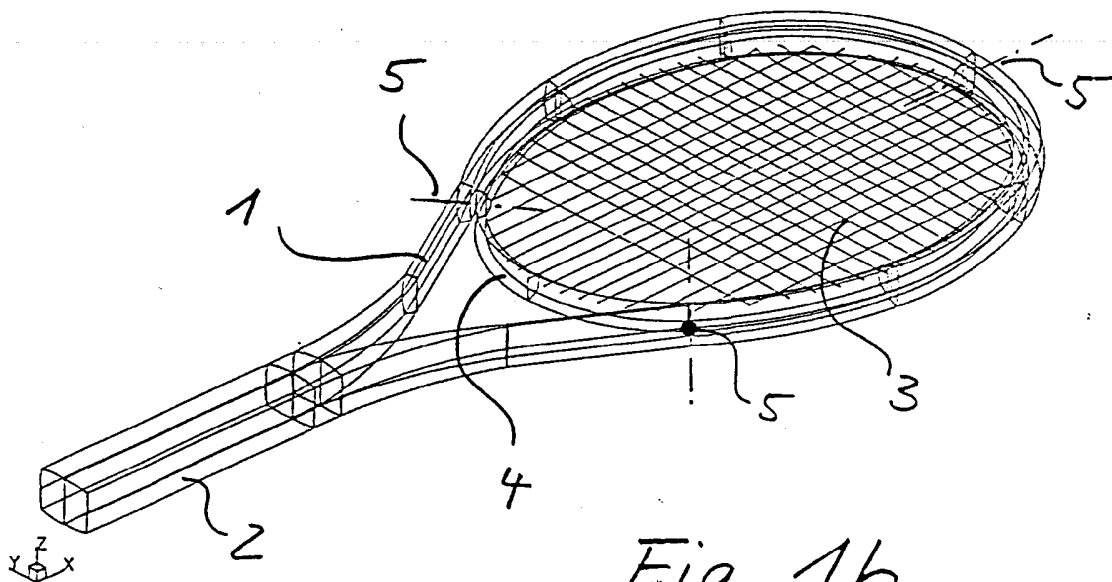
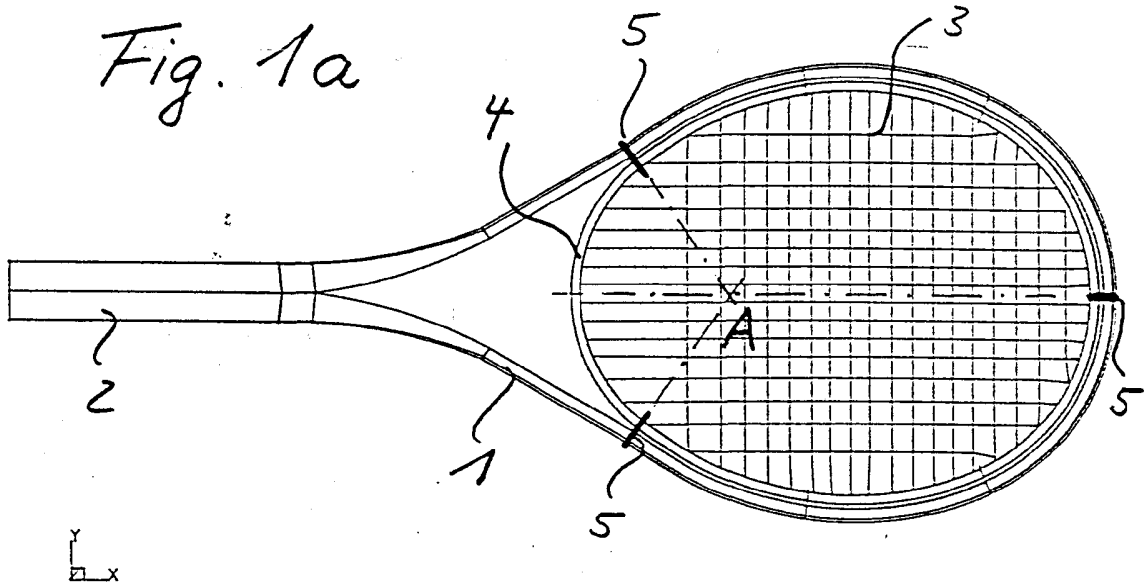


Fig. 1b

Mészárosné Dénes Katalin
szabadalmi ügyvivő
az S.A.G. Sz. K. Szabadalmi Iroda Kft.-ben
1139 Budapest, Városliget 10.
Tel.: 461-1111, Fax: 461-3654

Fig. 2a

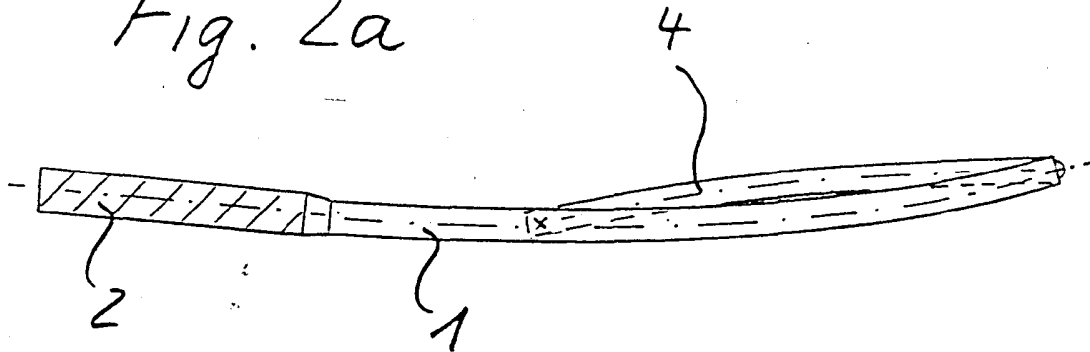


Fig. 2b

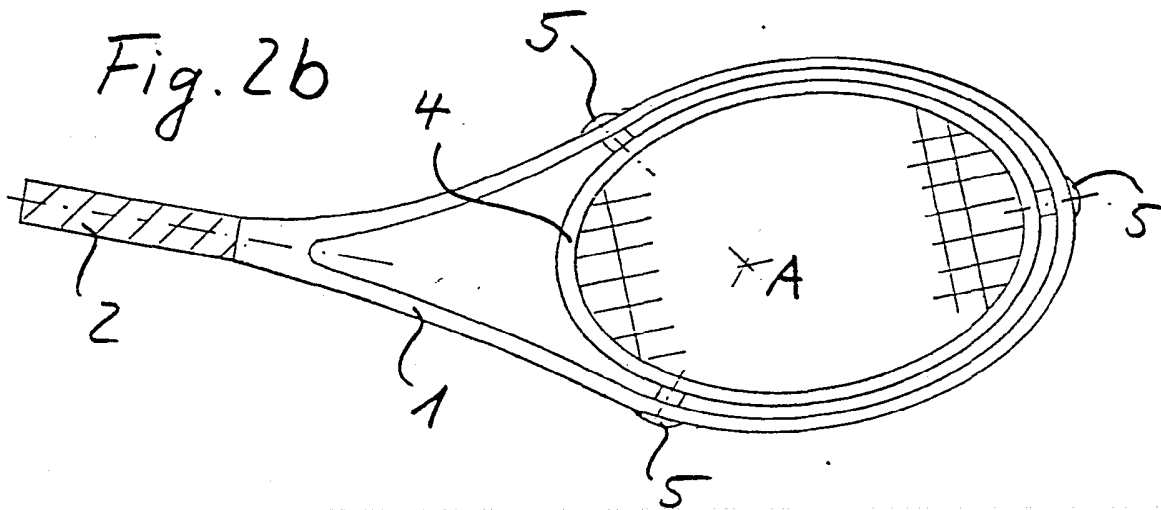
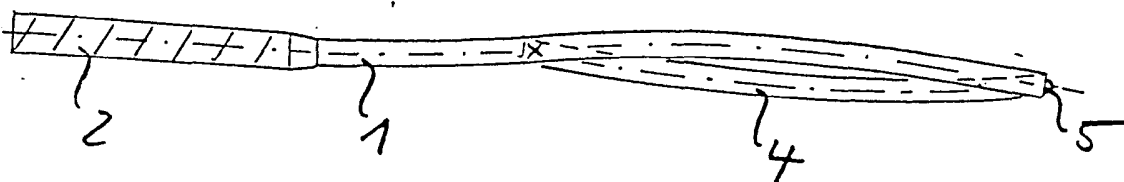


Fig. 2c



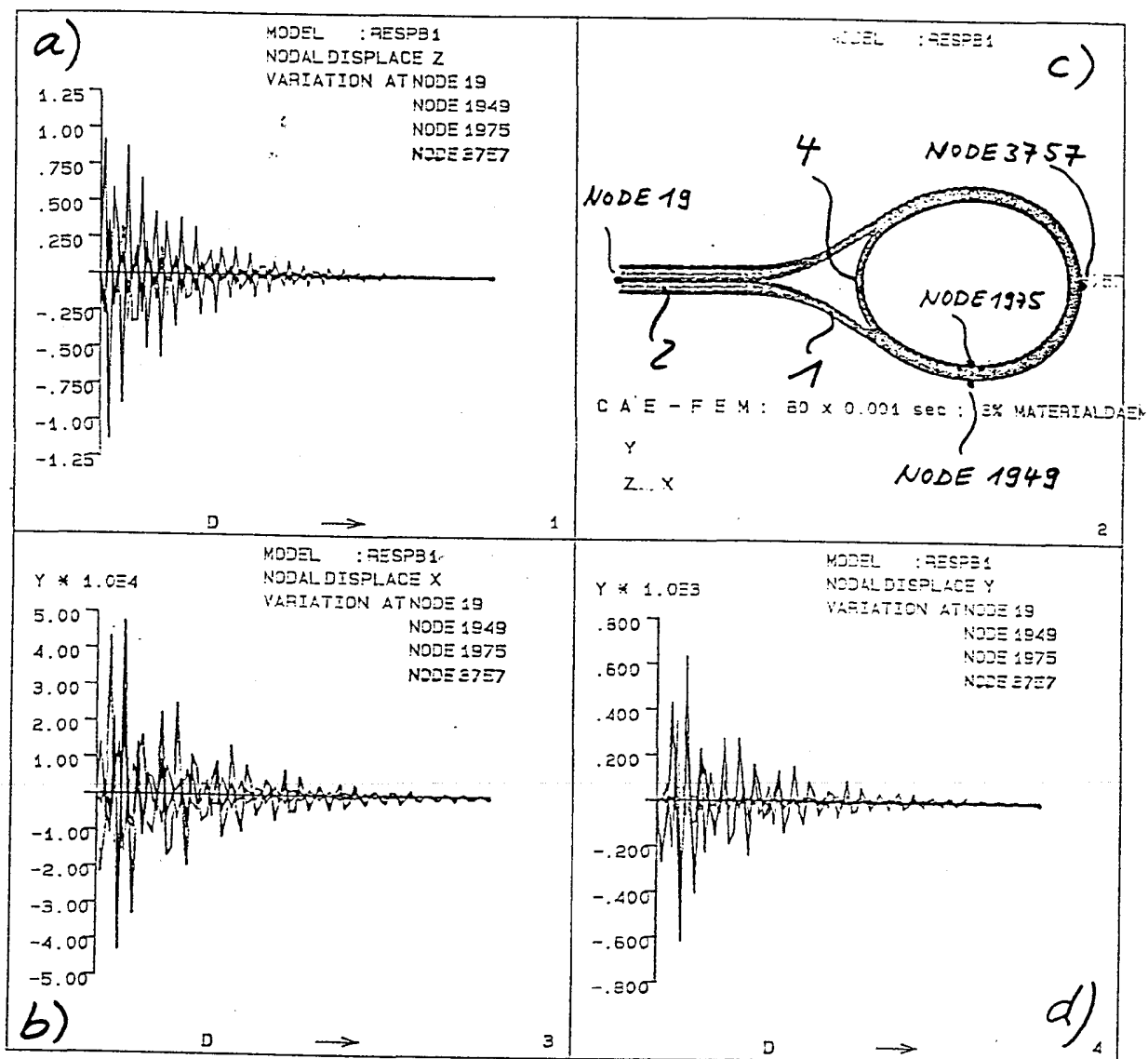
3509/92

2753

10/3

Közzététel

Fig. 3a - 3d



Mérnökcsé Dévény Katalin
székhelyi igazgató
2280 Szent István-telep, 1000 Budapest
H-1000 Budapest, Váci utca 10.
Telefon: 46-5725, Fax: 46-5604

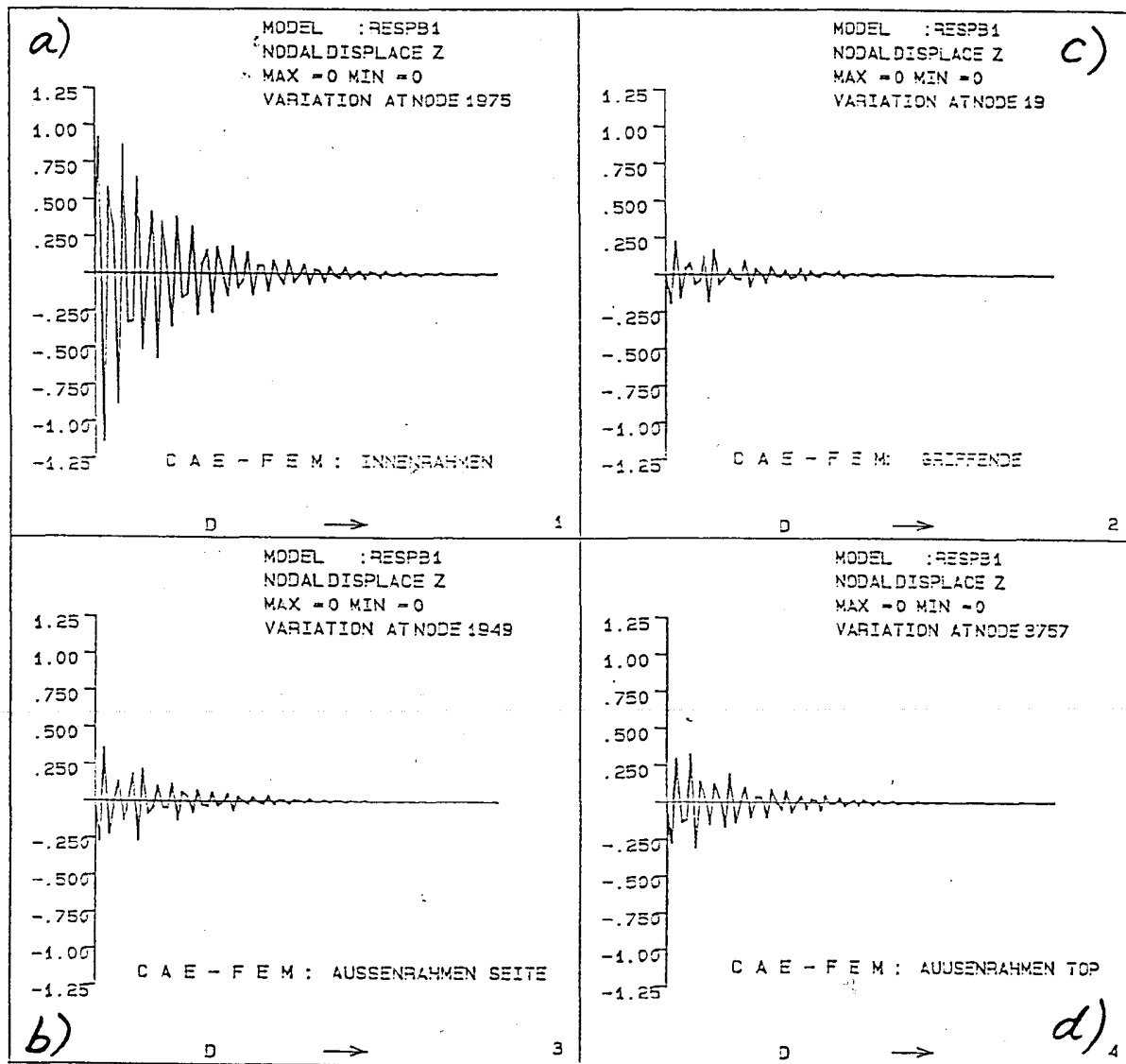
3509/92

2733

Közzététel

10/4

Fig. 4a - 4d



Mikroáramú Tervezési Kft.
Székhely: 1048 Budapest,
M. E. Eötvös u. 10. sz. 10.
Telefon: 1-23-456789-10

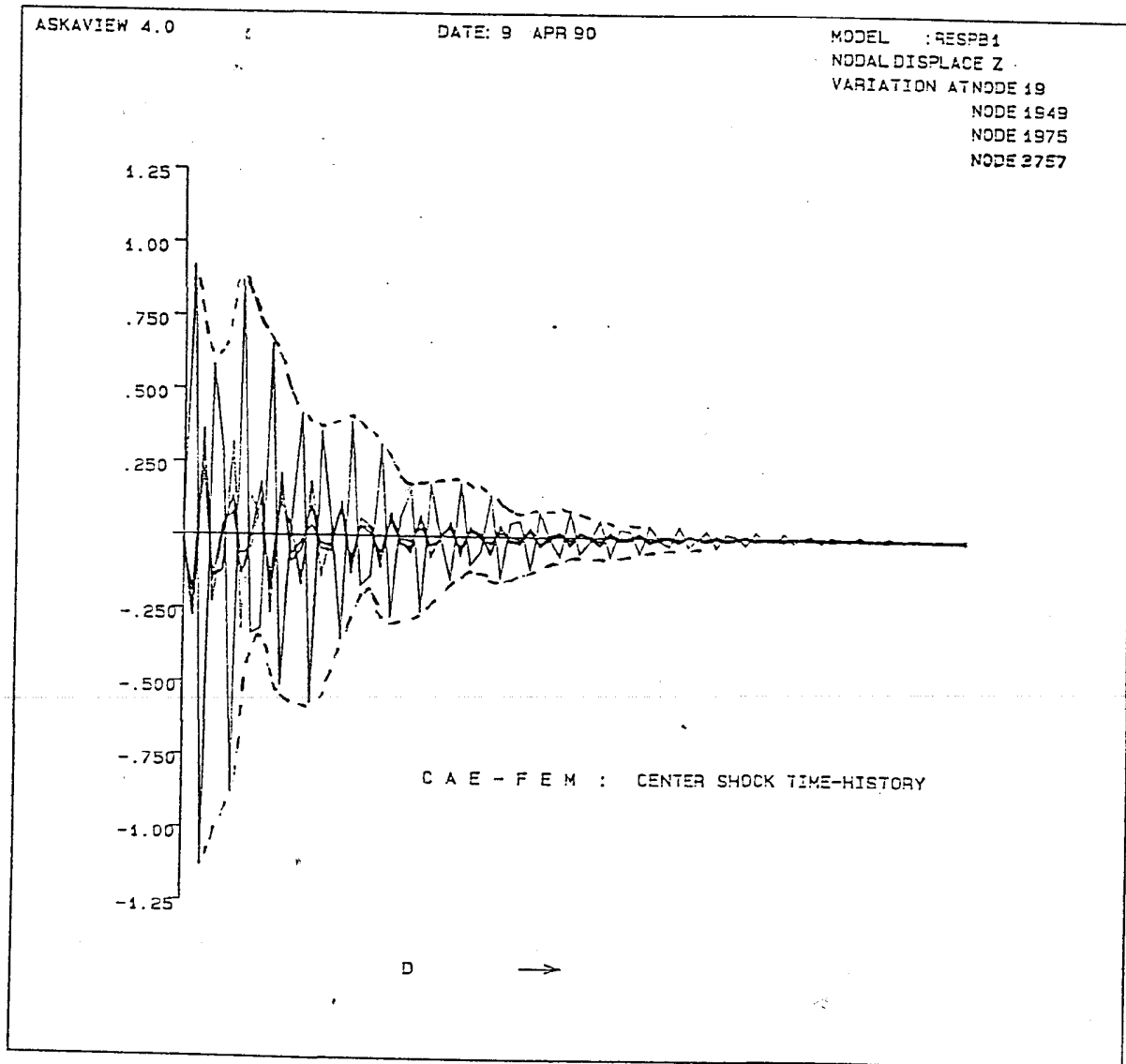
3509/52

Közzététel

2723

10/5

Fig. 5



Miklós Róbert Kócskó
Földmérési mérnök
az S. Á. T. H. Szegedi Egyetemen
Szeged, 6600
1990. évi május 10.
Tudományok és Technika
Tudományok és Technika

10/7

Fig. 7
"Typ 3"

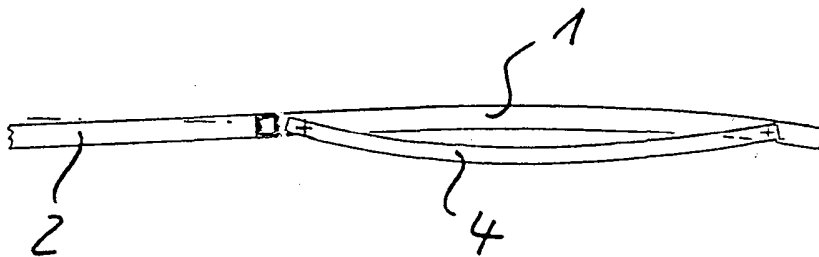
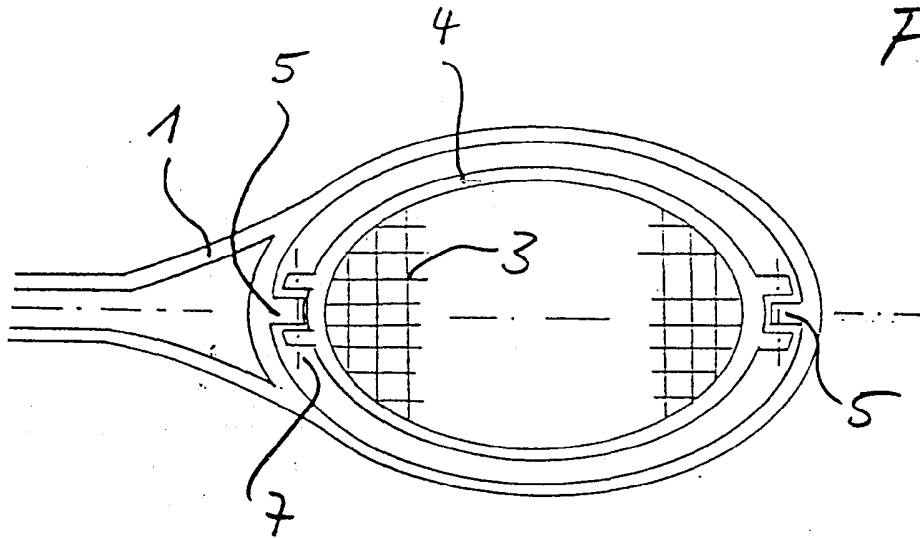


Fig. 8

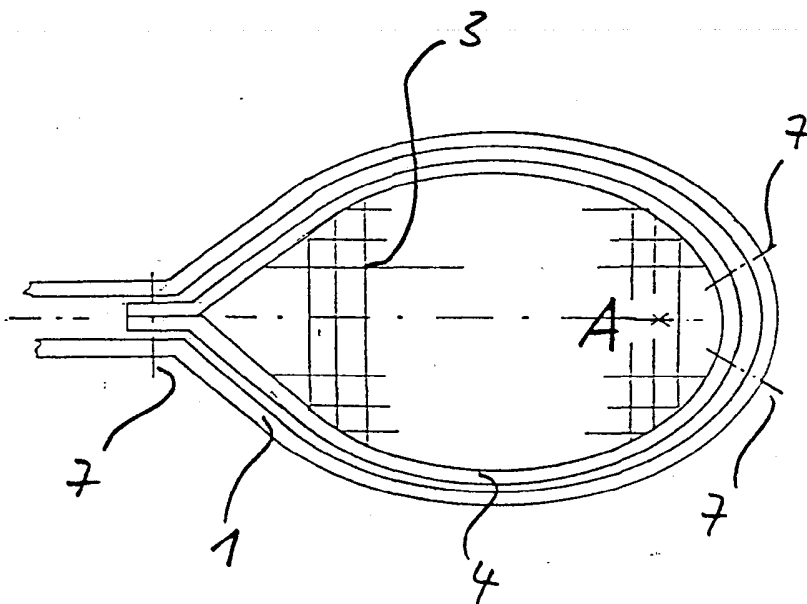


Fig. 9

3509/92

2733

10/8

Közzététel

Fig. 10
"Typ 4"

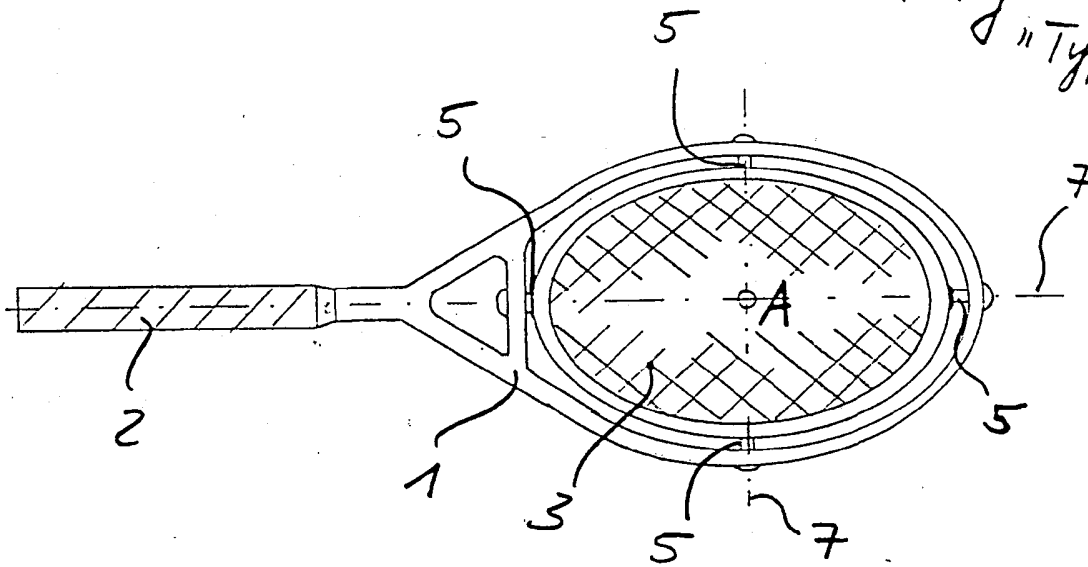


Fig. 11
"Typ 3"

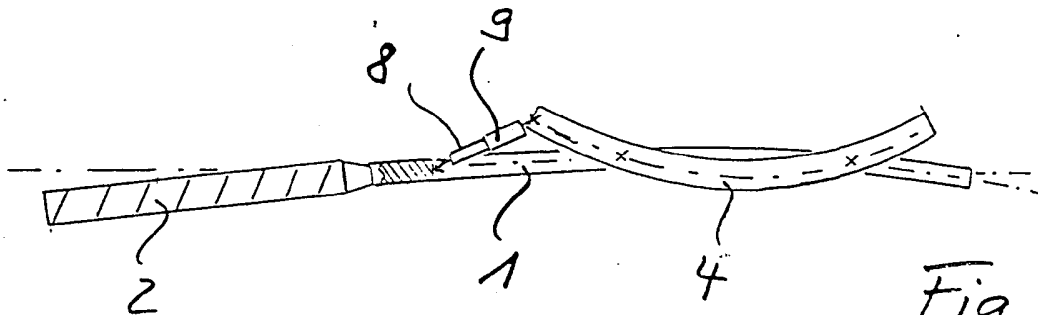
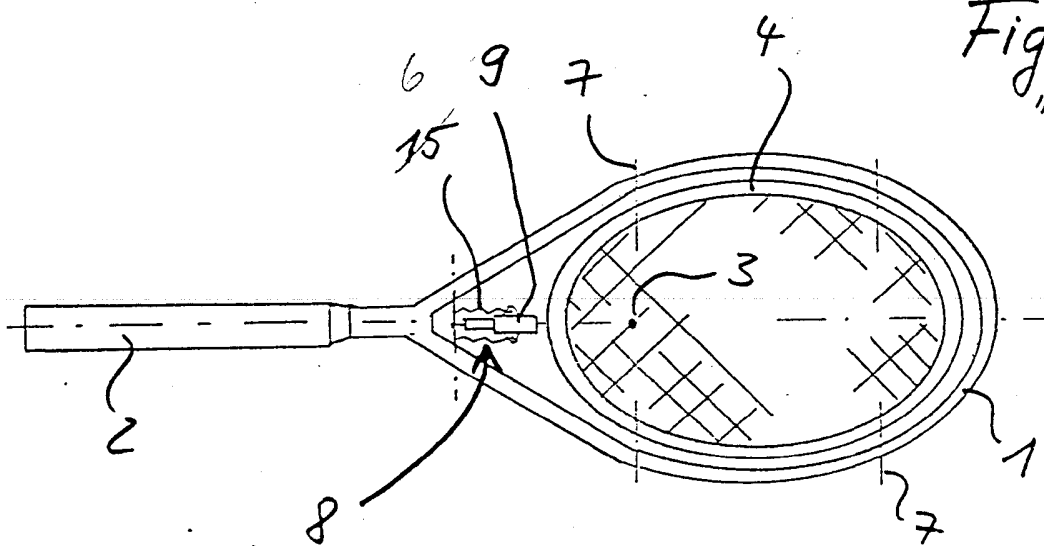


Fig. 12

Mérfőzetés: N. Árpád Kovács
Készítési hely: Budapest
Műszaki rajz: N. Árpád Kovács
Dátum: 1992. 10. 10.
Hely: Budapest

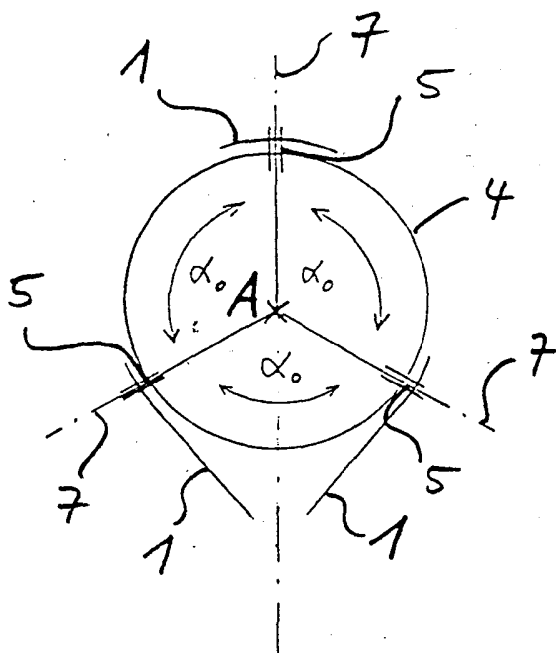


Fig. 16a

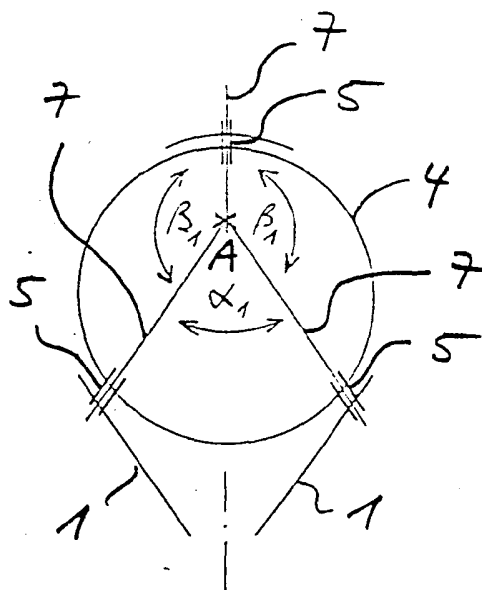


Fig. 16b

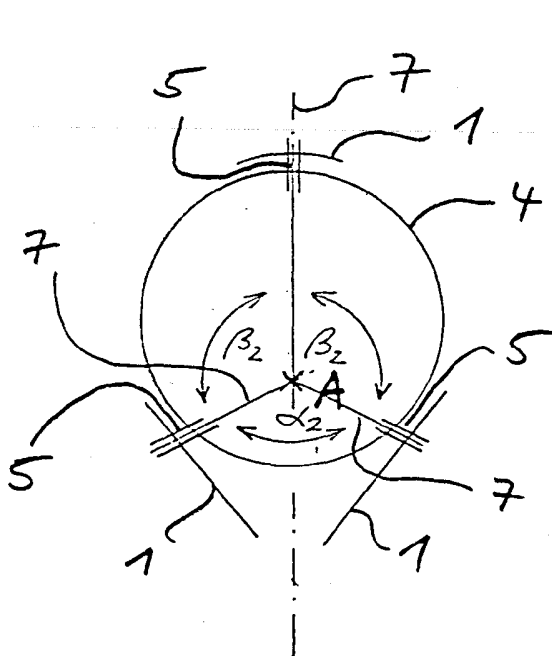


Fig. 16c

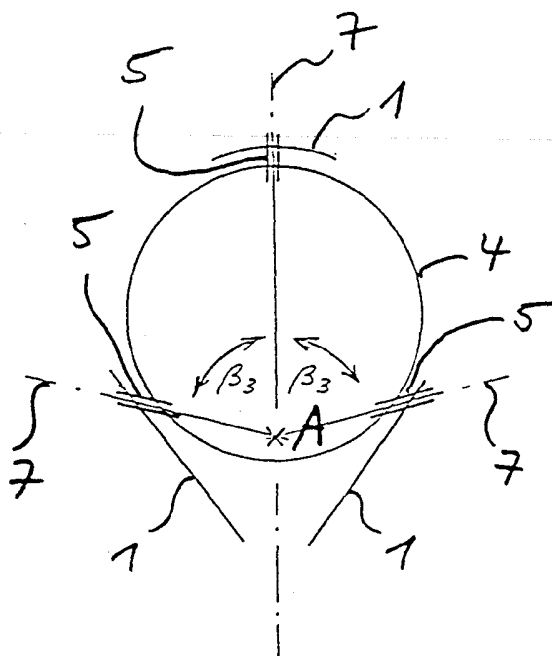


Fig. 16d