



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 134933

(51) Int. Cl.² A 63 B 49/02

(21) Patentsøknad nr. 2373/73

(22) Inngitt 06.06.73

(23) Løpedag 06.06.73

(41) Alment tilgjengelig fra 11.12.73
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 04.10.76
(30) Prioritet begjært 08.06.72, Østerrike, nr. A 4935/72

(54) Oppfinnelsens benevnelse Racket, særlig tennisracket.

(71)(73) Søker/Patenthaver FISCHER GESELLSCHAFT M.B.H.,
Griesgasse 10-11,
A-4910 Ried/Innkreis,
Østerrike.

(72) Oppfinner ADOLF STAUFER,
Ried im Innkreis,
Østerrike.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD utl. skrift nr. 1065765
BRD off. skrift nr. 1942082, 2033941, 2130663

Foreliggende oppfinnelse vedrører en racket, særlig tennisracket, hvis ramme og dermed forbundne skaft består av en kjerne som er dannet ved utvidelse av minst én streng, og som er omgitt av forsterkningsfibre somer impregnert med en herdbar plast hvor kjernen i skaftet omfatter to parallell-løpende strenger som går gaffelformet over i rammen.

Ballspill med den slags racketer består i det vesentlige i at en ball av gitt masse ved hjelp av racketen meddeles en ønsket akselerasjon og retningsforandring. Da det i overveiende grad dreier seg om stötprosesser, spiller overføringen av impulsene en avgjørende rolle. De herfor nødvendige krefter frembringes av den bevegede rackets kinetiske energi og spillerens muskelkraft. Bidraget av kinetisk energi er avhengig av racketens trege masse, henholdsvis treghetsmoment og vinkelhastigheten i stötøyeblikket. Et stort treghetsmoment, henholdsvis en stor treg masse, vil ved konstant hastighet riktignok frembringe en sterk impuls og gi ballen en stor akselerasjon, men en tyngre racket kan bare akselereres ved en høyere kraftutfoldelse. Hvis racketen på den annen side er for lett, kan den riktignok meddeles høyere hastigheter, men spilleren må i så fall frembringe en større andel av slagimpulsen. Alt etter de opptredende påkjenninger og den forhåndenværende stivhet vil racketens nett, ramme og skaft bli utsatt for påkjenninger.

Ved å variere racketens stivhet og trege masse, henholdsvis treghetsmoment, kan der frembringes forskjellige spilleinntrykk.

De hittil kjente racketer består enten av tre, metall eller plast, men også sammensatte konstruksjoner av disse materialer er kjent. For hver av disse utførelser foreligger der en rekke spesifikke fordeler og ulemper, som enten gjelder egenskapene eller fremstillingen. Nesten alle de kjente typer har den ulempe at egenskapene ikke kan varieres i tilstrekkelig grad, idet man enten må ta hensyn til vekten, de nødvendige fasthetsegenskaper eller fremstillingsmetodene.

Disse ulemper har man hittil prøvet å eliminere ved å fremstille en tennisracket av åtte rowing-strenger som er utherdet i en form rundt en opppumpbar slange, idet slangen leverer det nødvendige trykk. Ved denne ramme blir slangen i skaftet ført rundt i to strenger som i området for den hjerteformede del som danner overgangen fra skaftet til den ovale rammedel, over en avgrening går over i sistnevnte, således at det parti av den hjerteformede del som nettet festes til, på ufordelaktig måte forblir upåvirket av slangens trykk. Den således dannede racketramme er i den nedre tredjedel av den ovale ramme som slutter seg til skaftet, i området for den hjerteformede del og rundt skaftet forsynt med en prepreg-ommantling, mens rowing-strengene i den øvrige del av rammen ikke er tildekket. Derved oppstår den ulempe at slangen i rammedelen ikke lar seg føre i midten av tverrsnittet, da den ukontrollert kan unnvike innad og utad inntil den ytre kontur. Derved oppstår der uregelmessige tverrsnitt og rammen får uregelmessige mekaniske egenskaper.

Endelig er tennisracket kjent som er bygget opp i lag og som omfatter en kjerne av skumstoff med en form tilsvarende racketens generelle kontur, og som på den overflate som ligger parallelt med det innspente nett er dekket av metall- eller plathuder med en strekkgrense på over 3500 kp/cm^2 og en strekkmodul på over 70.000 kp/cm^2 og loddrett hertil, for oppnåelse av en overflatestivhet, er forsynt med gurtbånd med en trykkfasthet på $315 - 1410 \text{ kp/cm}^2$ og en strekkmodul på ca. 70.000 kp/cm^2 , fortrinnsvis av polyetylen. Denne racket har den ulempe at nettet mister sin spenning, da skumstoffkjernen

kan snøre seg sammen på grunn av et plastbånd med liten stivhet. Dessuten må metallplatene skjæres ut av større plater, således at der oppstår meget avklipp.

Hensikten med oppfinnelsen er å unngå disse ulemper og tilveiebringe de ønskede masse- og stivhetsforhold ved en sammensatt konstruksjon, ved hvilken de spesifikke fordeler ved et større antall materialer kan utnyttes, idet der anvendes en kombinasjon av laminat og hul kjerne. Dette oppnås i henhold til oppfinnelsen ved kombinasjonen av følgende i og for seg kjente trekk: at forsterkningsfibrene er utformet som en vevet fiberbane innerst mot kjernen og omgitt av i lengderetning orienterte fibre, og at rammen og skaftet er avstivet i sideretningen ved hjelp av bærende bånd eller gurter som i det vesentlige forløper loddrett på racketens slagflate og består av metall med en E-modul større enn $200\ 000\text{ kp/cm}^2$.

Fortrinnsvis er de forsterkningsfibre som er anordnet mellom de bånd som forløper loddrett på slagflaten, og strengene, innleiret i en herdbar plast, såsom epoksy- eller polyesterharpiks. Ennvidere er de bånd som består av en herdet aluminiumlegering og forløper langs racketens ytterkontur utformet med fordypninger, fortrinnsvis en i og for seg, i midten forløpende langsgående rille for opptagelse og beskyttelse av nettstrengene mot mekanisk beskadigelse.

Disse og ytterligere trekk ved oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningene, hvis fig. 1 viser en racket i oppriss med skaftet delt i overgangen til den ovale ramme, fig. 2 og 3 viser snitt etter linjene II - II hhv. III - III på fig. 1, fig. 4 og 5 viser lignende snitt som fig. 3 ved en endret utførelse av oppfinnelsen, fig. 6 viser et lignende snitt som fig. 2 ved en tredje utførelse av oppfinnelsen, og fig. 7 viser i oppriss en racket med massivt skaft.

På fig. 1 betegner 1 en rackets skaft som er gaffelformet ved overgangen til den ovale ramme 2 med de to gaffelgrener betegnet med 1' og 1". Mellom disse grener og i flukt med rammen 2 er der anordnet et forbindelsessteg 2', således

134933

4

at der dannes en i det vesentlige triangulær eller hjerteformet utsparing 3. Konstruksjoner av denne art utmerker seg ved stor stivhet mot vridning i overgangsområdet når den ovale rammes 2 forbindelsessteg 2' er homogent forbundet med skaftet 1.

De sideflater av rammen 2, som står loddrett på racketens slagflate, er dannet av gurter eller bånd 4 hhv. 5 av metallstrimler, fortrinnsvis aluminiumstrimler, med en E-modul større enn $200\ 000\text{ kp/cm}^2$, idet båndet eller gurtene 5 er forlenget over skaftets 1 sideflater til den ytre ende av dette. Dett ytre bånd 5 kan for opptagelse av nettstrengene være utformet med tilsvarende fordypninger, f.eks. en i midten forløpende langsgående rille 6 (fig. 2). Begge bånd 4 og 5 overflater kan være dekket med plastskikt 7 hhv. 8 med en E-modul på under $80\ 000\text{ kp/cm}^2$, f.eks. acrylonitril-butadienstyren (ABS) eller styrenholdig polyësterplast (SUP). De samme skikt kan også, som vist ved strektegnede linjer 7a på fig. 2, ved dette og de øvrige utførelseseksempler være anordnet på de overflater av rammen 2 som er parallelle med slagflaten, og likeledes være anordnet på skaftet 1. Mellom båndene 4 og 5 er der i en kasseformet anordning anbragt fortrinnsvis i lengderetningen orienterte rowings 9 av forsterkningsfibre, f.eks. glass-, grafitt-, bor-, metall- eller tekstilfibre som er impregnert med en utherdet kunstharpiks, f.eks. epoksy eller polyester. Rowinglagenes tykkelse kan varieres alt etter den ønskede stivhet og fasthet. Særlig består den mulighet å velge de vegger som slutter seg til gurtene 4 og 5 tynnere enn de vegger som står loddrett på samme. De med plast impregnerte rowings 9 anbringes på minst én, fortrinnsvis imidlertid to slanger 10, 10' som utvider seg under trykk og for høy temperatur og består av en termoplast som under utherdingen utsettes for et indre trykk. Ved hjelp av de utvidede slanger presses rowing'ene mot gurtene 4 og 5 og den lukkede forms vegger, hvorved oppnås en nøyaktig kasseformet geometri av rammetverrsnittet. Slangene ~~er~~ for økning av stivheten mot vridning og for å forbedre tverrbindingen omgitt med et lag 11 av vevede forsterkningsfibre.

Som det fremgår av fig. 2 er de to slanger 10 og 10' anbragt over hinannen. For bedre forståelse av den i det følgende beskrevne føring av de to slanger gjennom rammen 2 og skaftet 1 er de på fig. 1 antydnet, ved siden av hinannen liggende, strektegnede og strek-prikk-tegnede linjer, idet hver av de to linjer angir føringen for en slangestreng. Som det fremgår begynner slangene 10 og 10' ved enden av skaftet og er ført gjennom dette, den ovale rammedel 2 og forbindelsesdelen 2' og tilbake til den samme side av skaftets 1 symmetriakse s - s. På denne måte vil slangene 10 og 10' krysse hinannen i området for forbindelsesdelen 2', således at også denne rammedel kan påvirkes av et indre trykk.

Hvis der bare anvendes én slange i rammen, måtte forbindelsesdelen 2' enten utsettes for presset fra et innsveiset slangestykke eller en ekstra oppumpbar slange.

Det således ifølge oppfinnelsen dannede strengtverrsnitt er betegnet med 10A.

Også rowing-strengene kan være helt eller delvis ført på samme måte som slangene. Derved unngås i vidtgående grad skjærspenninger i skaftansatsen. Den andel av tverrsnittet som mangler tilsvarende forhold mellom krysset og gjennomgående rowing i forbindelsesdelen 2', er erstattet av tilsvarende innlagte forsterkningsfibre.

Det bånd 4 som ifølge fig. 2 befinner seg på rammens innerside, føres i overensstemmelse med slagflatens form med den ytre strimmel forløpende langs racketens ytterkontur. En tilsvarende formet adekvat strimmel 12 er innlagt på innersiden av den gaffelformede skaftdel og danner samtidig en vegg for forbindelsesdelen 2' på fig. 1. Denne strimmel 12 kan, som vist ved den endrede utførelse ifølge fig. 4 og 5, enten være ført enkelt eller dobbelt i midten av skaftet til skaftets ende. Mellom halvdelene av det på denne måte delte skaft kan der for utvidelse og avstivning av skaftet være innlagt innleggsdeler 13 (fig. 5) av plast, tre eller metall. Således foreligger der flere varianter når det gjelder skaftets tverrsnitt, av hvilke de som er vist på fig. 4 og 5, ved hjelp av

båndene 12 har en avstivning av skaftet i retning loddrett på slagflaten.

Hullene i rammen for nettets strenger fremstilles ved boring. Disse strenger kan ekstra beskyttes ved innføring av hylser av metall eller plast.

Som medium for frembringelse av det indre trykk av slangene anvendes trykkluft, men det er også mulig å sprøyte inn i slangene en rekasjonsblanding av en skumbar plast, f.eks. polyurethan, og la det indre trykk dannes ved at plasten skummer opp, som antydnet på fig. 2 ved en fylling 14. I stedet for slangene 10, 10' kan man også legge inn en böyelig streng av plast som ved en bestemt temperaturøkning ut over omgivelsestemperaturen begynner å skumme og derved tilveiebringer det nødvendige trykk. Et sådant rammetverrsnitt er vist på fig. 6. I det indre av den kasse som er dannet av fiberrowings 9 og eventuelt en fibervev 11, befinner der seg oppskummet plastmateriale 14' som under sammenbyggingen legges inn som en ikke eller bare delvis skummet streng. Etter at formen er blitt lukket, økes temperaturen, således at materialet skummer opp til sitt sluttvolum. I dette tilfelle er det ikke nødvendig å anvende to strenger i tverrsnittet, da kunststoffstrengen i forbindelsesdelen 2' ifølge fig. 1, uten vanskelighet i tillegg kan legges inn.

Ved valg av forskjellige materialer og disses dimensjonering kan egenskapene ved racketen ifølge oppfinnelsen varieres i vidtgående grad. Når f.eks. båndene 4 og 5 og eventuelt 12 består av en herdet aluminiumlegering og rowing'ene 9 av glassfibre, blir profilet ved betraktning loddrett på slagflaten slankt og samtidig stivt og innebærer bare lav luftmotstand. Ved anvendelse av rowings med høy E-modul over $700\ 000\text{ kp/cm}^2$, f.eks. karbon-, bor- eller metallfibre og bånd 4, 5 og 12 av glassfiberlaminat, ville profilet bli bredere og lavere. Også målene kan varieres ved forskjellige materialkombinasjoner. Ved den versjon hvor der anvendes trykkluft for frembringelse av det indre trykk, kan racketens tyngdepunkt og dermed treghetsmoment varieres ved at hulrommene i

tverrsnittet fylles med skumbare stoffer med forskjellig tetthet.

P a t e n t k r a v

1. Racket, særlig tennisracket, hvis ramme (2) og dermed forbundne skaft (1) består av en kjerne som er dannet ved utvidelse av minst én streng (10), og som er omgitt av forsterkningsfibre (9, 11) som er impregnert med en herdbar plast, hvor kjernen i skaftet (1) omfatter parallelt forløpende strenger (10, 10') som går gaffelformet over i rammen, k a r a k t e r i s e r t ved kombinasjonen av følgende i og for seg kjente trekk: at forsterkningsfibrene er utformet som en vevet fiberbane (11) innerst mot kjernen og omgitt av i lengderetning orienterte fibre, og at rammen (2) og skaftet (1) er avstivet i sideretningen ved hjelp av bærende bånd eller gurter som i det vesentlige forløper loddrett på racketens slagflate og består av metall med en E-modul større enn 200 000 kp/cm².

2. Racket i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at de forsterkningsfibre (9) som er anordnet mellom de bånd (4, 5) som forløper loddrett på slagflaten, og strengen (10, 10', 14'), er innleiret i en herdbar plast, såsom epoksy- eller polyesterharpiks.

3. Racket i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at de bånd (5) som består av en herdet aluminiumlegering og forløper langs racketens ytterkontur, er utformet med fordypninger, fortrinnsvis en i og for seg kjent, i midten forløpende langsgående rille (6) for opptagelse og beskyttelse av nettstrengene mot mekanisk beskadigelse.

4. Racket i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at der på overflaten av båndene (4, 5) av herdet aluminiumlegering i tillegg er anordnet skikt (7, 8) av en plast med en E-modul som er mindre enn 80 000 kp/cm², f.eks. acrylonitril-butadien-styren eller styrenholdig polyesterplast.

134933

8

5. Racket i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at der på de av rammens (2) to overflater som er parallelle med slagflaten, og eventuelt også på skaftet (1), er anordnet ekstra skikt (7a) av en plast med en E-modul som er mindre enn $80\ 000\text{ kp/cm}^2$, f.eks. acrylonitril-butadien-styren eller styrenholdig polyesterplast.

134933

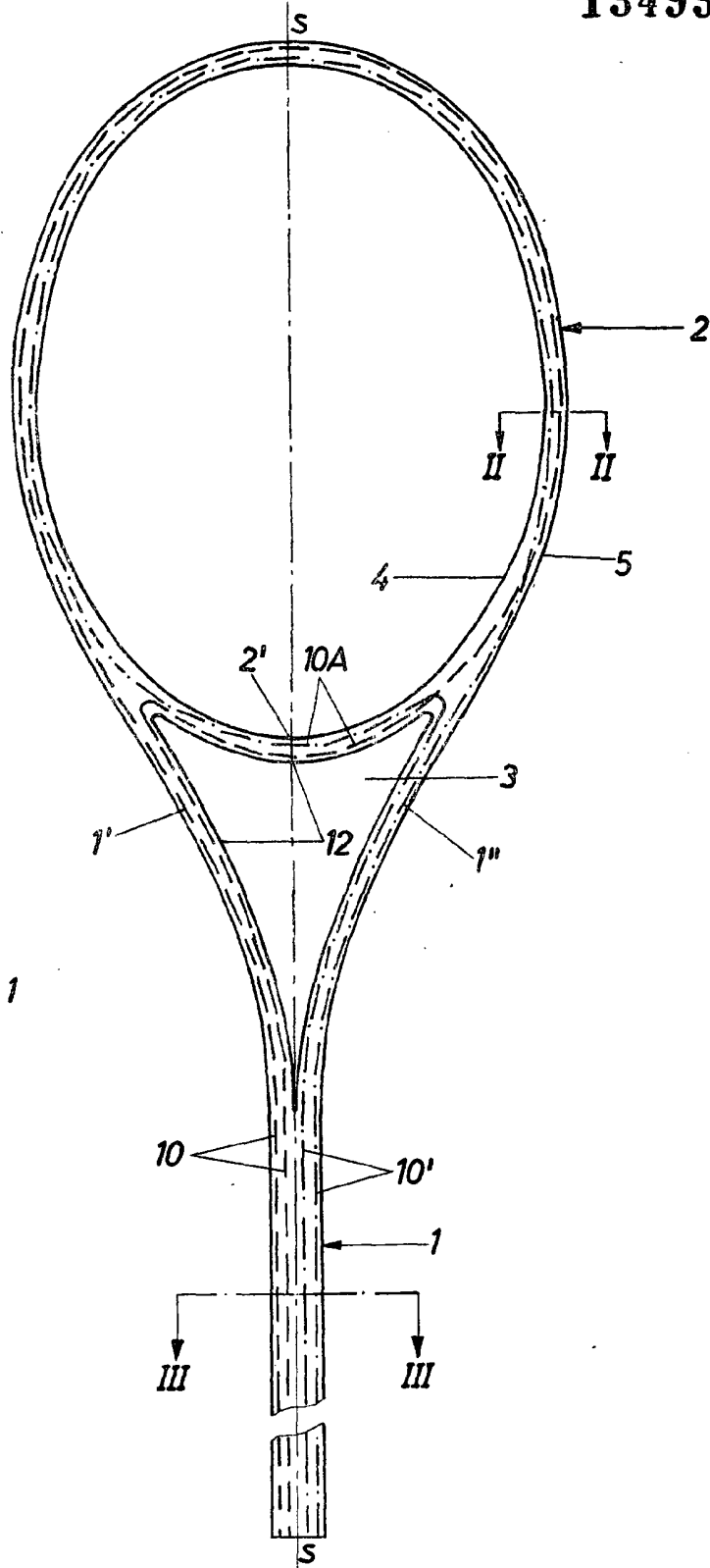


FIG. 1

134933

FIG. 2

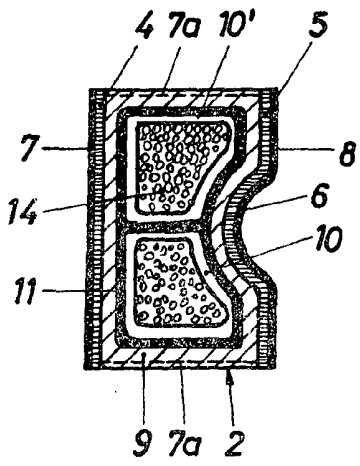


FIG. 3

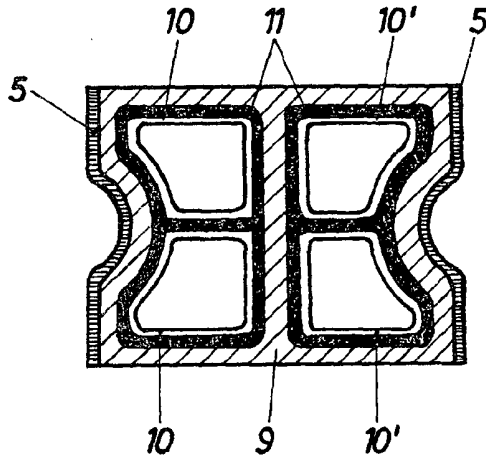


FIG. 4

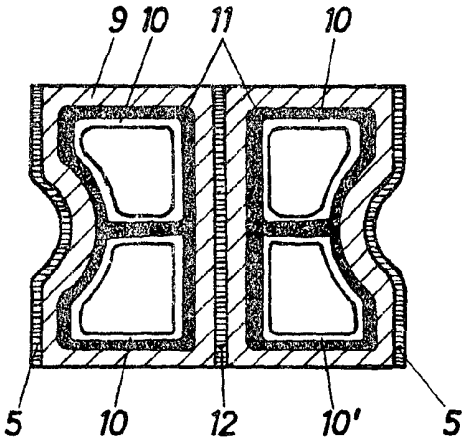


FIG. 5

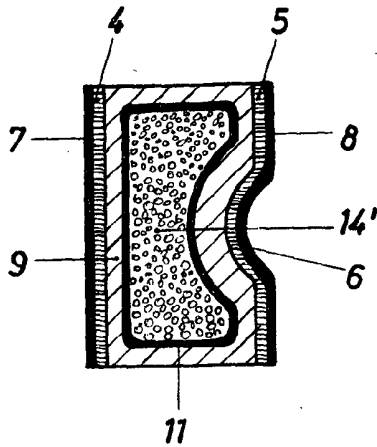
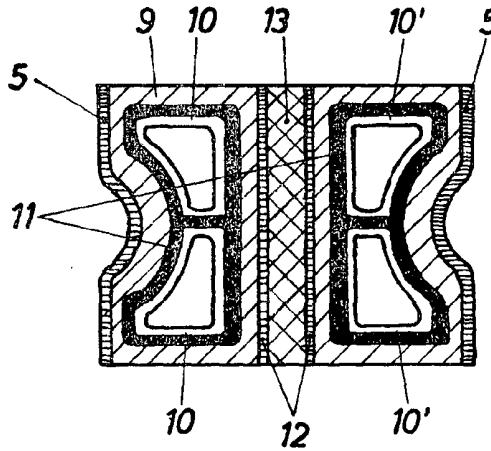


FIG. 6

134933

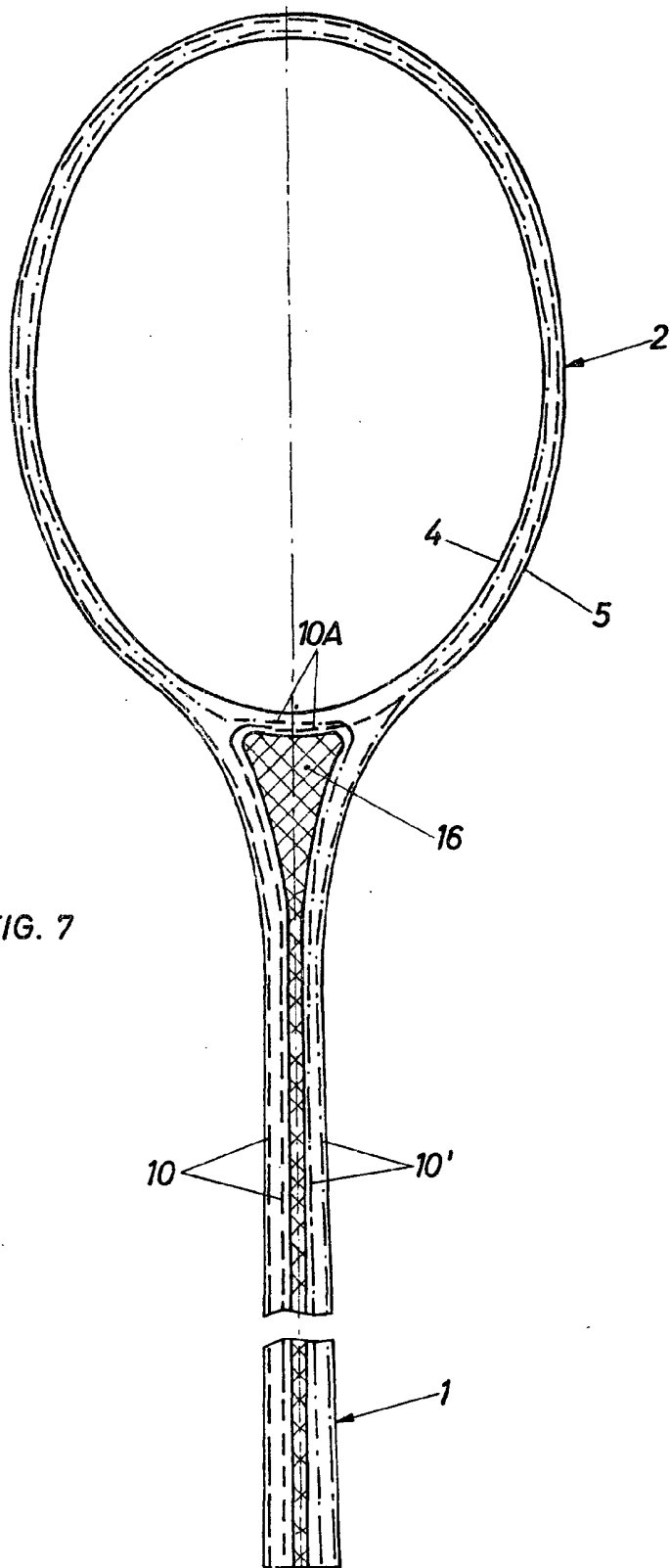


FIG. 7