



ESPAÑA

19	ES	11	221272	10	Y
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		

MODELO DE UTILIDAD

221272

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
			A63B

54	TITULO DE LA INVENCIÓN
	<i>Balón perfeccionado para la práctica de deportes</i>

71	SOLICITANTE (S)
	<i>D. Eduardo Gesto Belo</i>

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
<i>Av. Argentina, 22, 7º-1º</i>

72	INVENTOR (ES)

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE

EXPEDIENTE: MODELO DE UTILIDAD

TITULAR: D. EDUARDO GESTO BELO

NACIONALIDAD: Uruguaya

DOMICILIO: PALMA DE MALLORCA.

OBJETO: "BALON PERFECCIONADO PARA LA PRACTICA DE DEPORTES".

MEMORIA DESCRIPTIVA

En el curso de la presente Memoria Descriptiva y con la ayuda del plano adjunto, vamos a describir las características funcionales que posee un nuevo tipo de balón, especialmente concebido para la práctica de deportes en los que se ha de golpear con el pie una pelota, tales como balompié, rugby y fútbol americano, y cuyas virtudes utilitarias y evidente novedad, constituyen la base esencial para que sea otorgado a su titular el privilegio de su exclusiva explotación industrial y comercial. Es cosa bien conocida por todos, la carencia de precisión con que en el juego de fútbol se dispara el balón a puerta, siendo no pocas las ocasiones en que se falla el lanzamiento de un penalty.

Estas situaciones de fallo resultan tanto más intrigantes por tratarse de jugadores profesionales con más de 10 años de entrenamiento encaminado a conseguir más puntería en el disparo.

Estudios efectuados sometiendo el problema de la percusión del balón al experimento riguroso de golpearlo con

20 un péndulo mecánico, con dominio total de las condi-
ciones bajo las cuales se produce el choque, han demos-
trado que en la desviación de la trayectoria del balón
influyen: a), forma inadecuada del cuerpo que impulsa
el balón; b), imperfecciones inherentes al balón y c),
25 diferencias individuales del jugador puestas de mani-
fiesto mediante tests.

El titular de este expediente ya presentó ante ese Mi-
nisterio, otro con el número 210534, en el cual se ex-
pone un nuevo diseño de calzado deportivo que reduce
30 las causas a).

Las imperfecciones del balón se originan, ya en 1880,
cuando un artesano de Yorkshire (Inglaterra) confeccio-
na un nuevo balón: de cuero, el exterior dividido en
segmentos cosidos a mano, y de caucho, la cámara interna.

35 La fabricación del balón actual cambió con el progreso
de las industrias del caucho y del cuero y, con el au-
xilio de la geometría esférica, que demostró que la me-
jor solución para dividir la esfera en segmentos regu-
lares, es recurriendo a pentágonos y exágonos esféricos.

40 No obstante, a pesar de ser la causa de la mala punte-
ría, se continúa usando la cubierta exterior de cuero
con segmentos cosidos, tal como exige la "International
Football Association Board", por ahora.

45 El balón ante los ojos del observador profano se pre-
SENTA como un cuerpo regular, simétrico y con la armo-
nía de conjunto que sugiere la esfera perfecta. Según
la Teoría de la "Pregnance", cuando un observador ve
una figura que tiene alguna característica, su tenden-
cia es la de verla tan completamente expresada como las

50 condiciones lo permiten. Una figura muy parecida a una
esfera o casi esférica se ve como una auténtica esfera,
o sea como una esfera mejor de lo que realmente es.
Las imperfecciones del balón sólo pueden ponerse en e-
videncia mediante controles precisos de medida y ensa-
55 yos del comportamiento de los materiales usados en su
confección.

En todo lo dicho hasta ahora, nos hemos referido al ba-
lón esférico que se usa en balompié; con respecto al
balón empleado en rugby y fútbol americano, la compro-
60 bación de las imperfecciones se referirán a la geome-
tría de ese cuerpo de revolución con forma de elipsoide.
Podemos verificar que el balón convencional no es una
esfera usando un calibrador para diámetros exteriores
provisto de un nonio que aprecie la $1/5$ parte de mili-
65 metro. En un balón sin uso con una presión interior de
1,1249 kilogramos por centímetroscuadrado, se han cons-
tatado para las distancias entre los 2 puntos de contac-
to con el balón de 2 planos paralelos, diferencias de
más de 3 milímetros. Si se aumenta la presión interior
70 a 1,4062 kilogramos por centímetro cuadrado, la diferen-
cia pasa de los 5 milímetros; cosa que se podía prever,
pues el módulo elástico para el cuero no es el mismo en
para todas las direcciones, y menos en las costuras.
Dichas diferencias se incrementan aun más en balones a
75 medio uso.

Otra de las imperfecciones que causan gran desviación
en la trayectoria, sobretudo en los disparos con alta
velocidad, es la falta de coincidencia del centro de
masa con el centro de figura del balón.

80 La excentricidad del centro de gravedad se pone en evidencia al colocar el balón sobre un plano bien liso y horizontal; el balón rodará hasta una posición de equilibrio estable, que ocurre cuando el centro de gravedad se encuentra en la vertical que pasa por el centro del
85 balón y más bajo que este centro.

Para medir la excentricidad se puede recurrir al método simple y clásico de suspender el balón de un hilo por 2 puntos distintos de su superficie y con un instrumento de precisión adecuada determinar la intersección de las
90 2 líneas verticales determinadas por el hilo.

En numerosas pruebas realizadas con balones reglamentarios se han comprobado diferencias de 7 milímetros entre el centro de gravedad y dos puntos de contacto del balón entre dos planos paralelos.

95 El balón de fútbol convencional es un proyectil defectuoso como cuerpo que debe moverse en el aire con una velocidad de 27 metros por segundo. Su escaso peso, 400 gramos, con relación a su volumen, 5,750 litros, determinan que los lanzamientos, a causa de la gran velocidad de que están animados, próxima a 100 kilómetros
100 por hora, encuentren en el aire una resistencia grandísima. La experiencia ha demostrado, por ejemplo, que el máximo alcance se obtiene con un ángulo distinto del teórico de 45 grados. La resistencia del aire produce
105 dos efectos sobre la trayectoria del balón: reduce la velocidad y provoca derivas.

La resistencia total comprende dos tipos: la resistencia de rozamiento superficial y la resistencia por torbellino.

110 La resistencia por torbellino depende de la forma ex-
puesta a la corriente de aire. La primera capa de aire,
muy delgada, permanece adherida al balón y se mueve a
igual velocidad que éste. Luego sigue una capa en la
115 cual la velocidad va disminuyendo por el rozamiento con
el balón hasta una capa, suficientemente alejada, en que
la velocidad es nula. Esta capa de transición en la cual
la velocidad de la corriente disminuye por el rozamien-
to se denomina capa límite. Esta capa límite puede tener
una marcha laminar o turbulenta. En el primer caso las
120 líneas de corriente son paralelas a la superficie del
balón. En el segundo caso existen violentos movimientos
transversales del aire en forma de remolinos que provo-
can presiones y depresiones sobre la superficie del ba-
lón que provocan derivas laterales sobre la trayectoria.
125 Que se presente una u otra de estas dos clases de co-
rriente, laminar o turbulenta, dependerá de la velocidad
del balón. El impacto más potente, ejecutado con el pie,
impulsa el balón con una velocidad máxima de veinticinco
metros por segundo. A partir de la velocidad límite de
130 cinco metros por segundo, la corriente de aire comienza
a ser turbulenta. Esta velocidad crítica es válida para
el balón convencional, de forma esférica, que se usa en
juego de fútbol.

135 El balón que se emplea en rugby, de forma elipsoidal,
para trayectorias orientadas según el eje mayor, ofrece
una resistencia de forma más favorable que la esférica.
Pero el movimiento en la dirección del eje mayor es im-
posible de sostener, pues la resultante de las resisten-
cias cortan el eje mayor de simetría delante del centro

140 de gravedad del balón, e incluso delante de la proa. De
modo que el cuerpo, en cuanto hay una pequeña variación
angular del eje con la dirección del movimiento, tiende
inmediatamente a girar. La teoría lo demuestra y la prác-
tica lo aconseja que se debe impulsar el elipsoide giran-
145 do con cierta velocidad alrededor de un eje menor de si-
metría de manera que el eje mayor se mantenga girando en
el plano vertical de la trayectoria. De este modo se evi-
tan las derivas hacia la derecha o hacia la izquierda,
que son más perjudiciales para acertar en el blanco, que,
150 las derivas en sentido vertical.

Por todo lo dicho, los balones, ya sea el de fútbol o el
usado en rugby, aún cuando posean una forma geométrica
perfecta y el centro geométrico coincida con el centro
de masa, disparados a las velocidades usuales en dichos
155 deportes sufren derivas laterales. Sin embargo, bueno es
tomar nota del hecho que su trayectoria, a pesar de las
derivadas, resulta arqueada de una manera uniforme, siguien-
do una ley constante en su desvío.

Por el contrario, si los balones tienen los defectos ya
160 indicados más arriba, es decir, su forma esférica o elip-
soidal no es perfecta y el centro de masa no coincide con
la zona central, la trayectoria será irregular con movi-
mientos oscilantes en cualquier dirección. Por consiguien-
te, los balones que se emplean en la actualidad en los
165 deportes que nos ocupan, son defectuosos, ya que existen
desviaciones en las trayectorias que no dependen de los
atributos psico-físicos del lanzador, sino del azar.

Ya hemos indicado que la cubierta exterior de cuero, que
es la limita y determina la forma del balón, es defec-

170 tuosa. La piel del animal vacuno de la cual se cortan
los segmentos que, según el diseño, varían en forma y
número de 20 a 32, dista mucho de ser un material homo-
gáneo. Por este motivo los balones no son iguales y la
"International Football Association Board" debe tolerar,
175 como balones reglamentarios, aún aquellos cuyas medidas
varían entre límites sensiblemente amplios. Las propie-
dades físicas fundamentales del cuero determinadas por
ensayos a la tracción tienen valores diferentes para los
alargamientos elásticos y plásticos, según sea la direc-
180 ción en el segmento de cuero sobre el cual se realiza el
ensayo. A más de esto, estos coeficientes físicos no son
los mismos en todas las zonas del cuero, por ejemplo, pa-
ra el coeficiente de fluencia del cuero curtido al cromo,
los valores son: Para la espalda, 115 kilogramos por cen-
185 tímetro cuadrado; para el lomo, 130 kilogramos por cen-
tímetro cuadrado y para los flancos, 175 kilogramos por
centímetro cuadrado. Aún cuando la artesanía especiali-
zada realice en el corte y cosido de los segmentos una
labor de fina orfebrería, no se consigue obtener ^{un} forro
190 geométricamente perfecto. Queda, aún, por señalar el
principal defecto del balón, que es el causante de las
más importantes desviaciones de la trayectoria: las cos-
turas. El comportamiento del balón al sufrir el choque
sobre el área de las costuras es completamente diferen-
195 te al que sigue cuando se ejecuta el impacto en el me-
dio del segmento. Si dos cuerpos con superficies curvas
son oprinidos uno contra otro se verifica un contacto
en una superficie de presión elíptica. Si las superfi-
cies de contacto no son homogéneas dan lugar a acumula-

200 ciones locales de esfuerzo, de manera que de antemano
existe una desigualdad en la repartición de los esfuer-
zos en las áreas de contacto. Es fácil verificar, pre-
sionando con los dedos, que la reacción del balón no
es la misma sobre las costuras que fuera de ellas.

205 Para analizar, en profundidad y en rigor, el porqué de
este extraño comportamiento de las costuras que son, a
la postre, las responsables del fallo al lanzar un pe-
nalty, hemos creído conveniente el aporte de un dibujo
explicativo.

210 La figura 1 de la lámina de dibujos muestra un instan-
te del período de percusión de la bota del lanzador con
el balón. Es el instante en que terminó el primer pe-
ríodo del choque, la deformación y, por lo tanto, la a-
proximación de ambos cuerpos es máxima y los dos cuer-
pos se desplazan a la misma velocidad que su punto de
215 contacto.

En la misma figura 1, que es una vista superior o plan-
ta del balón y una puntera con forma de paraboloides, con
líneas de trazos interrumpidos se indica el principio de
220 la percusión que se inicia con el contacto de ambos cuer-
pos, la bota 2 y el balón 17, en el punto 4. En este pun-
to ambos cuerpos tienen un plano tangente común. La rec-
ta 13 perpendicular a este plano en el punto 4 se llama
línea de choque. En el ejemplo que consideramos esta rec-
ta pasa también por los centros de gravedad de la bota
225 15 y del balón 14, siendo, por lo tanto, el movimiento
del balón una translación sin rotación.

Con 7 indicamos la fuerza de choque aplicada en el pun-
to 4 y con la dirección 13. Esta fuerza actúa tan sólo

230 durante el tiempo de choque, que, en general, es muy co
to, de tres a cinco milésimas de segundo.

En líneas continuas con 3 y 5 indicamos las posiciones
respectivas de ambos cuerpos al final del primer período
de la percusión, en el cual el balón sufre la mayor
235 deformación. Durante este período la superficie de con-
tacto que se inicia en el punto 4 crece hasta un máximo
al final del primer período en el que la superficie de
contacto tiene la forma de un paraboloides de revolución
cuya proyección sobre un plano normal a la línea de cho-
240 que 13 es el círculo 23.

La fuerza de choque 7, cuya magnitud está determinada
por la masa y la velocidad de la pierna del lanzador,
no se trasmite íntegramente, ni instantáneamente al ba-
lón, ni tampoco se distribuye uniformemente sobre éste,
245 su uniformidad depende de la homogeneidad del balón.

Si dentro del paraboloides de contacto no caen costuras,
la distribución de los pequeños impulsos que surgen co-
mo consecuencia del choque progresivo, es uniforme en
toda el área central, y su diagrama, indicado en la fi-
250 gura con 6, es simétrico con respecto a la línea de cho-
que 13, y el balón sale, entonces, disparado en esa di-
rección. Pero, si al contrario, dentro del paraboloides
cae una costura, por ejemplo, la que indicamos con 8,

255 la distribución de los impulsos elementales ya no es
uniforme ni simétrica, como se indica en el diagrama 9
y, la trayectoria del balón resultará desviada según la
dirección 16. El efecto es el mismo que si el lanzador,
en lugar de golpear el balón en el punto 4, cometiera
un importante error en el punto de aplicación de la

260 fuerza impulsiva y golpeará el balón en el punto 10 des-
plazado del punto 4 la distancia señalada con 20.

En este caso el choque ya no es central sino excéntrico,
ya que la línea de choque 12 según la cual actúa la fuer-
za 11 pasa por el punto 22 y no el 14 que es el centro
265 de gravedad del balón.

La fuerza impulsiva 11 descompuesta en dos componentes,
una según la dirección central 16 que pasa por el centro
de gravedad 14 y, otra de dirección tangencial normal a
la anterior y que pasa por el punto 10, provee las dos
270 componentes 21 y 19. La fuerza 21 impulsa el balón en la
dirección 16 que forma el ángulo 18 con la dirección 13,
mientras que la fuerza tangencial 19 provoca un movimien-
to de rotación sobre el balón. Estas dos fuerzas, típi-
cas del movimiento excéntrico, ocasionan una desviación
275 de 65 centímetros cada 10 metros de trayectoria, desvia-
ción, en definitiva, imputable a las costuras.

Resumiendo, los tres defectos fundamentales de los balo-
nes que se emplean actualmente en los deportes de balom-
pié, rugby y fútbol americano son:

- 280 1-. Defecto de Forma
2-. Falta de coincidencia entre el centro de gravedad y
el centro geométrico.
3-. Defecto de las costuras.

En todos los deportes el perfeccionamiento de los imple-
285 mentos contribuye a su evolución eliminando cada vez
más la intervención del azar en los resultados.

La performance debe depender exclusivamente de los atri-
butos psico-físicos del atleta.

En el disparo a meta un porcentaje grande de los goles

290 conquistados depende del azar, obrando éste ya sea de un modo positivo o negativo.

Muchas veces cuando el lanzador no acierta en el disparo es que el azar ha dispuesto el balón de tal modo que la desviación se efectúa hacia el lado contrario del blanco elegido.

295 La conducta del atleta está condicionada por el azar que rige el comportamiento estadístico fijado por la estructura del balón defectuoso.

300 La superficie total del balón esférico de fútbol es de 1550 centímetros cuadrados; de este total, 310 centímetros cuadrados lo integra el retículo de las costuras, el resto, 1240, está integrado por áreas desprovistas de costuras. La relación entre dichas áreas es de 1 a 4; por lo tanto, la probabilidad de que el disparo a puerta resulte

305 desviado por influencia de las costuras es 0.25, o, dicho de un modo estadístico, de cada 4 disparos a puerta uno es desviado por influencia de las costuras. Es curioso observar que la relación de penaltis fallados con el número de lanzamientos guarda exactamente la misma relación.

310 En las líneas 44 y siguientes de esta memoria, hemos expresado la razón por la cual quienes se interesan por el fútbol tienen el convencimiento de que el balón es perfecto y que ofrece una igualdad absoluta. Las convicciones siempre han sido el mayor obstáculo del progreso.

315 Quizá en eso resida la razón que provocó una evolución del fútbol de un modo desequilibrado. Es éste, actualmente, un deporte de pies exageradamente veloces. Se le exige al futbolista que corra a la misma velocidad del especialista de atletismo, olvidando que éste corre li-

325 bremente, sin oposición, sobre una pista perfectamente nivelada y por senderos independientes, mientras que aquél se mueve en todas las direcciones girando, saltando y chocando con los demás jugadores. De ahí el número grande de lesiones de toda clase que sufren los futbolistas y que crecen cada vez más con el ritmo de la velocidad.

330 Toda la moderna ciencia del entrenamiento y acondicionamiento de las capacidades psicofísicas del futbolista-atleta, todos los sistemas de juego, todas las tácticas y estrategias en uso, encaminadas a informar al jugador lo que ha de hacer en cada situación posible y ante cada reacción lógica del otro bando, se han interesado únicamente de dos de las acciones fundamentales del deporte que nos ocupa: la lucha por la posesión del balón y el traslado de éste hasta el punto del campo desde el cual se lanza a puerta. Pero, la acción suprema de este magnífico deporte sin la cual de nada sirven todas las demás, el lanzamiento a puerta, permanece hoy
335 exactamente con la misma técnica que en los albores del fútbol.

400 Suficientemente descritos los defectos de los balones con cubierta exterior de cuero con segmentos cosidos, pasamos a efectuar la descripción de la estructura del objeto de este modelo.

405 Los balones estarán constituidos por una cubierta de goma blanda vulcanizada con una resistencia a la rotura de 250 kilogramos por centímetro cuadrado. Esta cubierta llevará embebida en su espesor una armadura tejida en hilo natural o artificial. Esta armadura teji-

410

da será la que dé forma al balón otorgando a éste ya sea la forma de una esfera perfecta o un elipsoide; la armadura tejida deberá soportar el impacto de una fuerza impulsiva de 200 kilogramos por metro sobre segundo. El espesor de la cubierta de goma que será el mismo para toda la superficie será tal que el peso del balón no sobrepase los límites establecidos por la "International Football Association Board" . La dimensión externa de los balones cumplirán también dichas reglas. Luego de moldeados y vulcanizados los balones en el interior de moldes metálicos esféricos o elipsoidales serán balanceados para contrapesar la posible excentricidad del centro de masa. Los moldes metálicos contruidos en dos mitades tendrán la superficie interna homoganeamente granulada para moldear la superficie exterior de los balones de manera que entre éstos y el cuerpo que los choca no ocurran resbalamientos.

Suficientemente descrita la estructura del objeto de este modelo, sólo nos resta manifestar que serán variables las circunstancias de materiales, tamaños y formas, siempre y cuando ello no afecte a su esencialidad, puesta de manifiesto en la siguiente

N O T A

Los puntos que se reivindican en el presente Modelo de Utilidad, son:

- 1.- Balones para la práctica del balompié, rugby y fútbol americano, que se caracteriza por suprimir la cubierta externa de cuero con segmentos cosidos, y estando los balones contruidos por una única cubierta de goma blanda vulcanizada. Esta cubierta llevará embebida en su es-

440 pesor una armadura tejida en hilo natural o artificial.

2.- Las formas externas de los balones serán las de cuerpos geométricos perfectos, ya sean éstos esferas o elipsoides.

445 3.- Los balones serán balanceados para contrapesar la posible excentricidad del centro de masa. Y

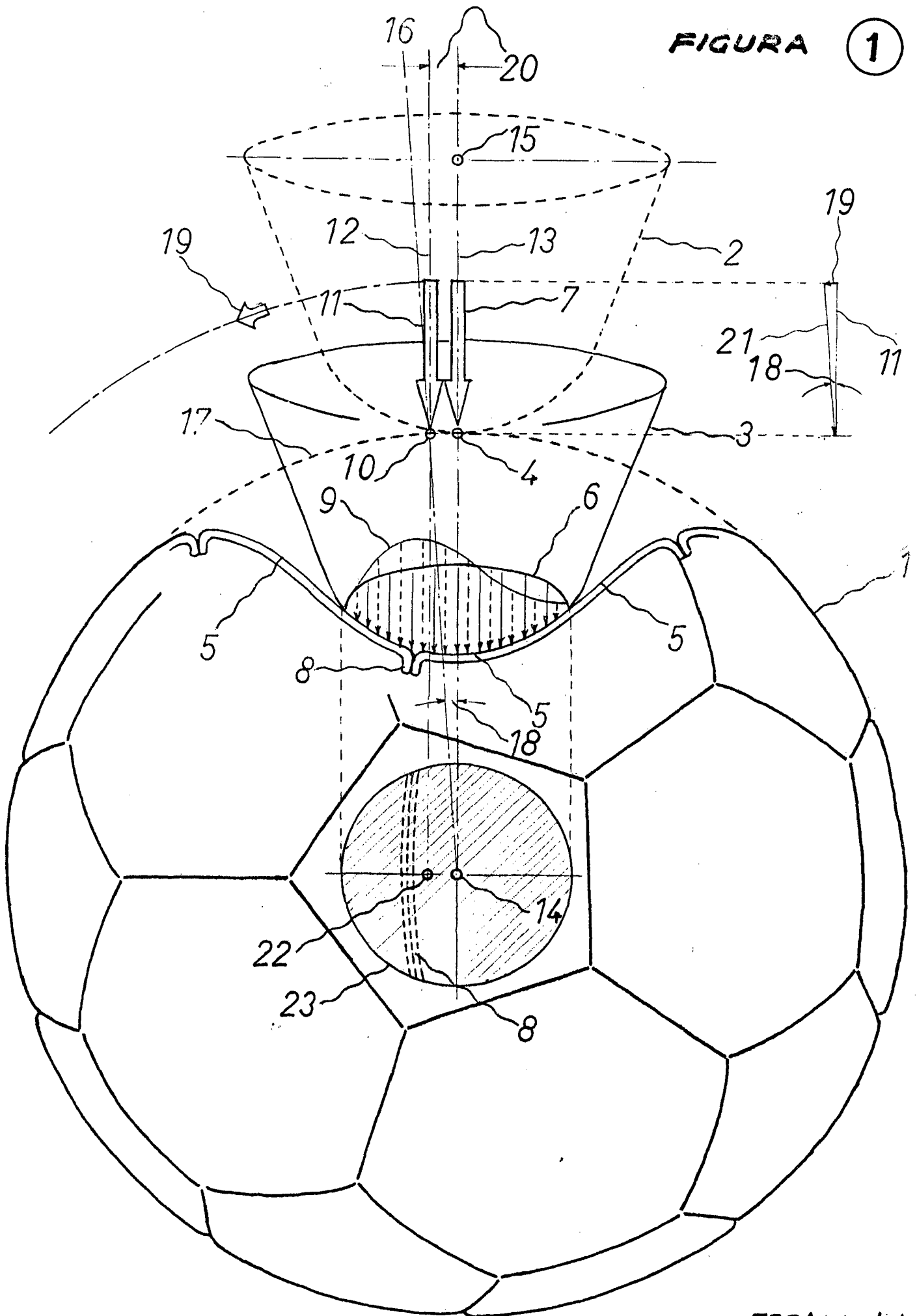
450 4.- "BALON PERFECCIONADO PARA LA PRACTICA DE DEPORTES", de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente Memoria Descriptiva y graficamente en las figuras del plano adjunto para su mejor comprensión.

Esta memoria consta de CATORCE hojas, escritas o mecanografiadas por una sola cara y a doble espacio en 451 líneas.

Palma de Mallorca, 28 de mayo de 1976.

Eduardo Gesto Belo

FIGURA 1



ESCALA 1:1