



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 653 791 A5

⑤① Int. Cl.4: G 09 B 23/30

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 4452/81

⑦③ Inhaber:
Contraves AG, Zürich

㉔ Anmeldungsdatum: 07.07.1981

㉔ Patent erteilt: 15.01.1986

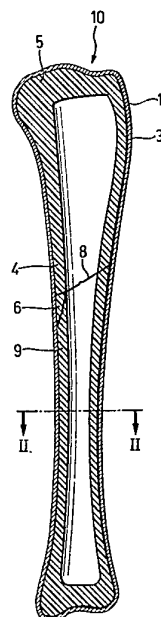
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1986

⑦② Erfinder:
Heller, Rudolf, Zürich

⑤④ **Skeletteil aus Kunststoff als Uebungsobjekt für Chirurgen.**

⑤⑦ Der Skeletteil ist seinem natürlichen Vorbild nachgebildet und besteht aus einem einzelnen oder aus mehreren Knochen (10). Ein im Tauchverfahren hergestellter elastischer Überzug (1) aus Kunststoff, beispielsweise Latex, hält die Knochenteile zusammen, die bei einem übungsmässig erzeugten Knochenbruch entstehen.

Die Erfindung erlaubt es auch, komplexe Skeletteile, beispielsweise ein Handskelett (20), herzustellen und für Übungen in der Knochenchirurgie zu verwenden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Skeletteil aus Kunststoff als Übungsobjekt für Chirurgen, wobei der Skeletteil in Form, Gewicht und mechanischer Bearbeitbarkeit im wesentlichen einem natürlichen Skeletteil entspricht, dadurch gekennzeichnet, dass der Skeletteil mindestens teilweise von einem elastischen Überzug (1, 25) aus Kunststoff umgeben ist.

2. Skeletteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Überzug (1, 25) aus Latex ist.

3. Skeletteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke kleiner als 5 mm ist.

4. Verfahren zur Herstellung eines Skeletteils nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Überzug (1, 25) im Tauchverfahren hergestellt wird.

Die Erfindung nach dem Patentanspruch 1 betrifft einen Skeletteil aus Kunststoff als Übungsobjekt für Chirurgen, wobei der Skeletteil in Form, Gewicht und mechanischer Bearbeitbarkeit im wesentlichen einem natürlichen Skeletteil entspricht.

An Ausbildungskursen in Knochenchirurgie werden als Ersatz für natürliche Skeletteile Nachbildungen aus Kunststoff verwendet, die in genügend guter Annäherung alle wesentlichen Eigenschaften ihrer natürlichen Vorbilder besitzen. Um das mechanische Verbinden von Knochenbruchteilen zu üben, werden durch Biege- und Torsionskräfte Brüche erzeugt, wobei durch Schwächung der Wandstärke der Knochen an bestimmten Stellen, gewünschte Typen von Knochenbrüchen erzeugt werden können. Durch einfaches Zerschlagen lassen sich auch Trümmerbrüche herstellen. Ein Knochen aus Kunststoff als Übungsobjekt für Chirurgen ist beispielsweise durch die CH-PS 601 877 bekannt.

Abweichend von den in Wirklichkeit vorkommenden Knochenbrüchen werden bei diesem Knochen die Bruch- und Splitterteile nicht von äusseren Gewebeteilen zusammengehalten, sondern sie fallen auseinander. Die Übungsteilnehmer müssen dann jeweils die Knochenteile wie in einem Zusammenspiel zusammensuchen und zusammenfügen. Dadurch wird der Übungsbetrieb stark erschwert. Bei Verwendung von Skeletteilen aus mehreren Knochen, beispielsweise einem Handskelett, ist der Zeitaufwand für diese unerfreuliche Arbeit noch wesentlich grösser.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, einen Skeletteil aus Kunststoff zu entwickeln, an dem das mechanische Verbinden von Knochenteilen geübt werden kann, der jedoch die erwähnten Nachteile nicht aufweist und dennoch kostengünstig hergestellt werden kann.

Die Aufgabe wird nach dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass der Skeletteil mindestens teilweise von einem elastischen Überzug aus Kunststoff umgeben ist. Weitere erfindungsgemässe Ausbildungen sowie ein Herstellungsverfahren ergeben sich aus den weiteren Patentansprüchen.

Die Erfindung hat den weiteren Vorteil, dass auch komplexe Skeletteile, beispielsweise ein Handskelett, hergestellt und als Übungsobjekt verwendet werden können.

Die Erfindung soll nun anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemässer Skeletteil im Längsschnitt,
Fig. 2 der Skeletteil im Querschnitt nach der Linie II-II von Fig. 1 und
Fig. 3 ein erfindungsgemässes Handskelett in Draufsicht.

Die Fig. 1 zeigt einen Skeletteil, der aus lediglich einem Knochen 10 besteht, dessen Knochenkörper 5 als Polyurethan-Hartschaum-Giessling in Art und Weise ausgebildet ist, wie es in der oben zitierten Patentschrift offenbart ist. Der Knochenkörper 5 entspricht in seiner Aussenform und seinem Innenraum weitgehend dem Schienbein (Tibia) eines menschlichen Unterschenkels, und ist von einem elastischen Überzug 1 umgeben, der auf der Aussenfläche 3 aufliegt. Der Überzug 1 kann die gesamte Aussenfläche 3 oder Teile davon bedecken. Wird der Knochen 10 gebrochen, so entsteht eine Bruchfläche 8, die den Knochenkörper 5 in zwei oder mehrere Knochenteile 4, 6 und 9 teilt, die durch den nicht verletzten Überzug 1 in ihrer Lage fixiert werden.

In der Figur 2 ist zur Verdeutlichung der Ausbildung des Überzugs 1 ein Querschnitt durch den Knochen 10, bestehend aus dem Knochenkörper 5 und dem Überzug 1, dargestellt.

Die Figur 3 zeigt als weiteres Beispiel für einen erfindungsgemäss ausgebildeten Skeletteil ein Handskelett 20, bestehend aus der Elle 30, der Speiche 21, den Handwurzelknochen 22, den Mittelhandknochen 23 und den Fingerknochen 24 sowie einem elastischen Überzug 25. Der Überzug 25 hat im wesentlichen die Form eines Handschuhs, der auf den Aussenflächen 26 der Knochenkörper elastisch aufliegt. Die im wesentlichen senkrecht auf die Aussenflächen 26 der Knochenkörper 21-24 wirkenden elastischen Kräfte des Überzugs 25 halten das Handskelett zusammen, erlauben aber dennoch eine gelenkartige Bewegung der einzelnen Knochenkörper 21-24. Der Zusammenhalt des Handskeletts 20 bleibt auch erhalten, wenn einzelne oder mehrere Knochenkörper 21-24 gebrochen sind. Dies erlaubt, dass das mechanische Verbinden von Knochenteilen wirklichkeitsnah auch an komplexen Skeletteilen, wobei ein Handskelett 20 lediglich ein Beispiel ist, geübt werden kann.

Im folgenden soll ein an sich bekanntes Verfahren zu Herstellung eines Überzugs 1, 25 für ein Skeletteil beschrieben werden. Die wesentlichen Schritte sind:

- a) Entfetten der Aussenfläche 3 des Knochenkörpers 5 (bzw. der Knochenkörper 21-24) mit einem geeigneten Lösungsmittel.
- b) Eintauchen des Knochenkörpers 5 in ein Ausflockungsmittel, das beispielsweise Ameisensäure, Essigsäure oder in Alkohol gelöstes Calciumchlorid oder -nitrat sein kann.
- c) Trocknen des Knochenkörpers 5 bei Raumtemperatur unter staubfreien Bedingungen.
- d) Eintauchen des Knochenkörpers 5 in ein Bad aus vorvulkanisiertem Latex mit einem Ammoniakgehalt von ca. 0.6%. Die Eintauchzeit muss so gewählt werden, dass das Ausflockungsmittel reagieren kann. Die Schichtdicke des Überzugs ist im wesentlichen proportional zu dieser Zeitdauer.
- e) Ausheben des überzogenen Knochenkörpers 5 aus dem Bad.
- f) Trocknen bei 50-90°C.
- g) Wiederholen der Schritte b-f, ein- oder mehrmals, wenn eine grössere Schichtdicke gewünscht wird. Eine vorteilhafte Schichtdicke ist beispielsweise 0,2 mm.

Ein in diesem Verfahren verwendbarer vorvulkanisierter Latex wird durch die Firma Maatschappij Dr. Van Roon & Co. Waalwijk-Holland unter der Bezeichnung «VULJEX» geliefert.

Sollen Skeletteile aus einzelnen Knochenkörpern hergestellt werden, so werden die Knochenkörper vor der Herstellung des Überzugs mit einem Leim zusammengeklebt oder durch Stifte zusammengeheftet.

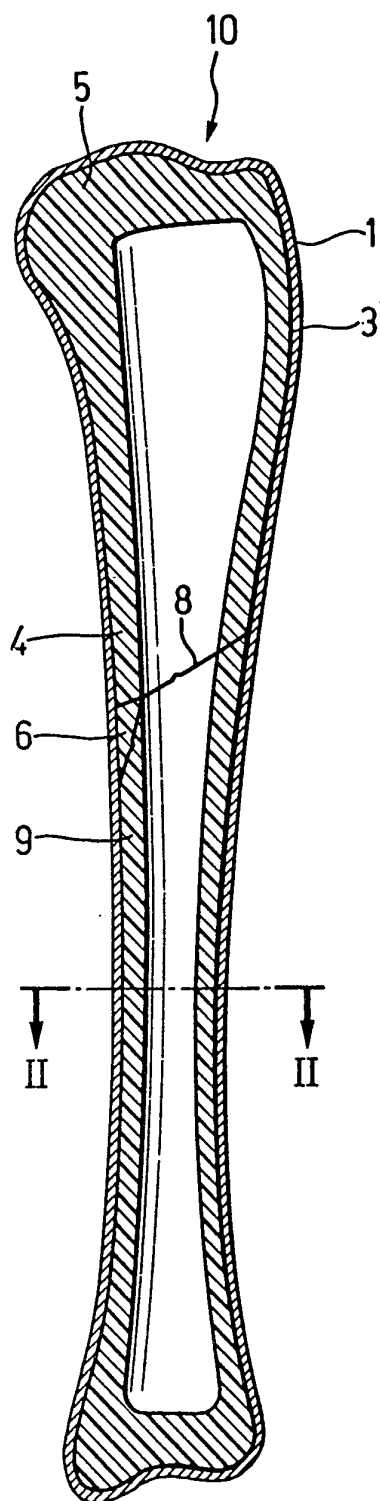


FIG. 1

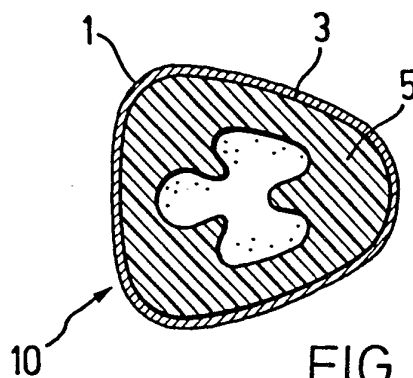


FIG. 2

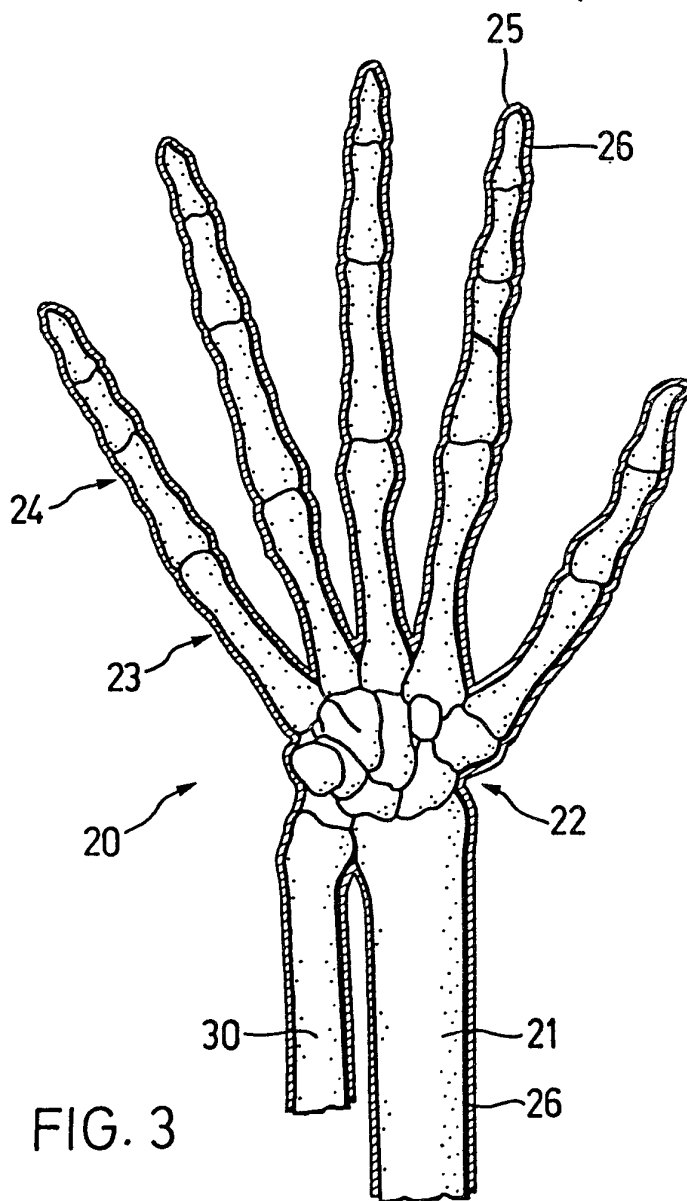


FIG. 3