

PATENTSCHRIFT 141 132

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

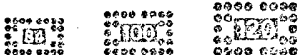
(11) 141 132 (44) 16.04.80 3(51) B 29 C 17/02
B 63 B 7/06

(21) AP B 29 C / 208 204 (22) 29.09.78

-
- (71) siehe (72)
- (72) Gault, Robert, GB
- (73) siehe (72)
- (74) Internationales Patentbüro Berlin, 102 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Verfahren zur Herstellung eines dreidimensionalen Objektes aus Thermoplastfolie

(57) Die Erfindung findet Verwendung bei der Herstellung dreidimensionaler Objekte, insbesondere faltboote, aus Thermoplastfolie. Während das Ziel Objekte mit hohen Gebrauchswerteigenschaften ist, besteht die Aufgabe darin, Objekte aus insbesondere rechteckigen Thermofolienbahnen herzustellen, die ohne zusätzlichen Aufwand in eine gewünschte Form aufrollbar und wieder zusammenrollbar sind. Als Lösung ist vorgesehen, daß eine bahnförmige flexible Folie hoher Festigkeit mit bestimmter Form aus Thermoplaste, vorzugsweise Polyolefin, im Bereich eines vorher festgelegten Liniennetzes auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der das Material in den Linien des Liniennetzes erweicht wird. Danach wird die Folie entlang der Linien gefaltet und in eine Vorrichtung eingelegt, solange die Linien noch weich sind. In der Vorrichtung bleibt die Folie solange in dem gefalteten Zustand, bis das Material der Linien erkaltet und verfestigt ist. Die Folie wird in wechselnder Richtung um die Linien gefaltet, wodurch eine Molekülorientierung und eine elastische Nachwirkung ermöglicht werden. - Fig.3 -



Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung dreidimensionaler Objekte aus Thermoplastfolie und findet Anwendung insbesondere zur Herstellung von faltbaren Booten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bereits bekannt, Gegenstände mittels Flachfolien aus thermoplastischem Kunststoff herzustellen. Dabei werden die Flachfolien entlang vorbestimmter Linien erwärmt und entlang dieser Linien gefaltet. Die derart gefalteten Gegenstände werden unter Abkühlung bis zur Wiederverfestigung der Falmlinien gehalten, wodurch ein diese Form nicht ändernder Gegenstand entsteht. Es ist beispielsweise zum Zwecke eines raumsparenden Transportes der Gegenstände nicht ohne weiteres möglich, die Form der Gegenstände zu verändern.

Es ist aber auch ein Verfahren zum Herstellen von raumsparend lagerungsfähigen Formteilen aus vernetztem Kunststoff bekannt. Dabei sind die Formteile bei Raumtemperatur durch Druckanwendung in plattenförmige rückstellfähige Gebilde deformierbar. Die ursprüngliche Form der Formteile ist durch Erwärmen des plattenförmig deformierten Formteils wieder erreichbar.

Weiterhin ist ein Verfahren zum Herstellen eines Bootskörpers bekannt, bei dem in die rechteckige Platte aus thermoplastischem Material Biegelinien eingepreßt werden, die der Bootskörperform entsprechen. Zur Herstellung des Bootes wird die Platte entlang der Biegelinien in die Form des Bootskörpers gefaltet, worauf Versteifungen angeordnet werden. Das derartig hergestellte Boot kann ohne weiteres nicht wieder zusammengelegt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines dreidimensionalen Objektes, insbesondere eines Faltbootes, aus Thermoplastfolie so auszubilden, daß Objekte mit hohen Gebrauchswerteigenschaften in einfacher Weise herstellbar sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines dreidimensionalen Objektes, insbesondere eines Faltbootes, aus Thermoplastfolie zu schaffen, das geeignet ist, die Herstellung eines nahtlosen, aus einer einzigen rechteckigen oder im wesentlichen rechteckigen Thermoplastfolienbahn bestehenden Objektes, welches ohne zusätzlichen Aufwand zu einer gewünschten Form aufrollbar und wieder zusammenrollbar ist, zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine den Rohling bildende bahnförmige flexible Folie hoher Festigkeit mit bestimmter Form aus Thermoplaste im Bereich eines vorher festgelegten Liniennetzes auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der das Material in den Linien des Liniennetzes erweicht wird, daß die Folie entlang der Linien in einer Vorrichtung gefaltet wird, wobei die Folie in die

Vorrichtung eingelegt wird, solange das Material der Folie in den Linien noch weich ist, daß die Folie nach dem Falten entlang der erweichten Linien solange in gefaltetem Zustand in der Vorrichtung gehalten wird, bis das Material in den Linien erkaltet und verfestigt ist, wobei die erkaltete und verfestigte Folie auf bzw. zusammenrollbar ist.

Im Sinne der Erfindung ist es, wenn das Objekt ein faltbootkörper sein soll, daß eine den Rohling bildende im wesentlichen rechteckige bahnförmigflexible Folie hoher Festigkeit aus Thermoplaste, die 1 mm bis 4 mm dick ist, im Bereich eines vorher festgelegten Liniennetzes auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der das Material in den Linien des Liniennetzes erweicht wird, daß die Folien entlang der Linien in einer Vorrichtung gefaltet wird, wobei die Folien in die Vorrichtung eingelegt wird, solange das Material der Folie in den Linien noch weich ist, daß die Folie nach dem Falten entlang der erweichten Linien solange in gefaltetem Zustand in der Vorrichtung gehalten wird, bis das Material in den Linien erkaltet und verfestigt ist, wobei das Liniennetz so gestaltet wird, daß die Folie zu einem Bootskörper faltbar ist, wobei die den Bootskörper bildende erkaltete und verfestigte Folie auf bzw. zusammenrollbar ist.

Zweckmäßig ist es, daß die Folie, eine Molekülumorientierung und elastische Nachwirkung in den Linien ermöglichend, in wechselnder Richtung um die Linien gefaltet wird.

Gemäß einem weiteren Merkmal ist vorgesehen, daß an die zu einem Bootskörper formbare und immer wieder zu einem Bootskörper formbare Folie Befestigungsmittel angebracht werden, durch die die Folie in Form eines Bootskörpers gehalten wird. Schließlich ist es möglich, daß Versteifungselemente an die zu einem Bootskörper geformte Folie ammontiert werden.

Bei dem thermoplastischen Material handelt es sich vorzugsweise um ein Polyolefin, und zwar speziell um Polypropylen. Durch entsprechende Wahl des Materials, wie Polypropylen, wird durch Hin- und Herfalten der Folie längs der Faltlinien eine elastische Nachwirkung induziert.

Vorteilhaft ist es, daß ein derart hergestelltes Objekt, insbesondere ein Bootskörper, extrem dicht zusammengerollt werden kann. Für den gebrauchsfertigen Aufbau des Bootskörpers wird die Folie auseinandergerollt und dann mit Leichtigkeit zu einem Bootskörper aufgebaut. Mit Hilfe der dem thermoplastischen Material an den Faltlinien verliehenen elastischen Nachwirkung ist die Folie bestrebt, die Form des Bootskörpers anzunehmen, und mit wenigen Handgriffen läßt sie sich in die richtige Form bringen, in der die Falten durch geeignete Befestigungsvorrichtungen gesichert werden können. Andere Bauteile, wie ein Schandeck, ein oder mehrere Versteifungselemente und ein oder mehrere Sitze können dann ohne weiteres eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: den Grundriß einer rechteckigen Polypropylenfolie mit dem Liniennetz, entlang dem die Folie gefaltet werden muß;
- Fig. 2: die Polypropylenfolie nach Fig. 1 mit einer Einrichtung zum Beheizen der Linien des Liniennetzes;
- Fig. 3: die perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum Falten der Polypropylenfolie, in die die gemäß Fig. 2 beheizte Polypropylenfolie eingelegt wird;

- Fig. 4: die Draufsicht der in der Vorrichtung nach Fig. 3 zu einem Bootskörper gefalteten Polypropylenfolie;
- Fig. 5: die Vorderansicht nach Fig. 4;
- Fig. 6: die Draufsicht eines anderen Ausführungsbeispiels der gefalteten Polypropylenfolie;
- Fig. 7: die Vorderansicht nach Fig. 6 und
- Fig. 8: schematisch das Liniennetz, nach dem das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 und 7 gefaltet ist.

In Fig. 1 ist ein Rohling aus einer zwei Millimeter dicken Folie 10 aus Polypropylen dargestellt. Die Folie 10 weist ein Liniennetz bestehend aus den Linien 11 bis 17 auf, entlang welchem die Folie 10 gefaltet bzw. ausgebreitet werden muß, wenn die Folie 10 zu einem faltboot aufgebaut bzw. demontiert werden soll. Die Linien 11 bis 17 müssen Faltnlinien darstellen, entlang denen die Folie immer wieder zusammengelegt oder auseinandergefaltet werden kann.

Die Folie 10 wird auf das in Fig. 2 dargestellte Bett 18 aufgelegt. In Form des Liniennetzes (Fig. 1) werden auf die Folie 10 lineare band- oder schlauchförmige Heizelemente 19 bis 23 aufgelegt (Fig. 2). Die linearen Heizelemente 19 bis 23 werden an geeignete Heizquellen angeschlossen, wie dies beispielsweise durch die von dem Heizelement 19 ausgehenden Pfeile 24 und 25 angedeutet ist. Die band- oder schlauchförmigen Heizelemente 19 bis 23 können auf elektrischer Basis oder mittels Heißmedium beheizt werden.

Die Heizelemente 19 bis 23 beheizen das aus den Linien 11 bis 17 bestehende Liniennetz bis zum Erweichen des Polypropylens.

In Fig. 3 ist eine Vorrichtung 26 dargestellt, auf der die Folie 10 entlang den erweichten Linien 11 bis 17 des Liniennetzes gefaltet werden kann. Die Vorrichtung 26 umfaßt ein Bett 27, dessen obere Fläche die Form eines umgekehrten flachen V hat. An den gegenüberliegenden Seiten des Bettes 27 befinden sich Längsfaltelemente 28, von denen eines in Fig. 3 dargestellt ist. Die Längsfaltelemente 28 sind auf den Armen 30; 31 bzw. 33; 34 gelagert, die auf einer gemeinsamen Welle 32 montiert sind.

Am rechten Ende der Vorrichtung 26 ist ein Heckfaltelement 36 in Form eines Einzelarmes vorgesehen, der drehbar auf einer Welle 37 gelagert ist.

Am linken Ende der Vorrichtung 26 sind die Enden der Längsfaltelemente 28 nach innen gekrümmt und bilden die Bugfaltelemente 38. Diese wirken mit einem Druckelement 40 zusammen und bilden einen Surfing-Segelbrettern ähnlichen Bug. Das Druckelement 40 ist drehbar auf einer Welle 41 gelagert.

Die Folie 10 mit dem Netz der durch die in Fig. 2 dargestellten Heizelemente 19 bis 23 erweichten Linien 11 bis 17 wird aus dem Bett 18 herausgenommen und in die in Fig. 3 dargestellte Vorrichtung 26 eingelegt. In diesem Stadium befinden sich die Faltelemente in ihrer "geöffneten" oder zurückgezogenen Position, die für das nächstliegende Längsfaltelement 28 in Fig. 3 durch die Strich-Punkt-Linie angedeutet ist. Der Umriß der Folie 10 in diesem Stadium ist durch die strich-punktförmige Linie 39 angegeben.

Die Folie 10 neigt sofort selbstständig dazu, sich unter ihrem Eigengewicht um die mittlere Linie 12 zu falten. Dieser Vorgang kann auch notfalls durch Handgriffe unterstützt

werden, um dadurch die Folie 10 der umgekehrten V-Form der Oberseite des Bettes 27 anzupassen.

Danach werden die Längsfaltelemente 28 so geschwenkt, daß sie mit den äußeren Längszonen der Folie 10 in Kontakt gelangen und diese um die Längskanten des Bettes 17, die genau den erweichten Linien 11 und 13 entsprechen, nach unten falten. Die Längsfaltelemente 28 befinden sich dann in ihrer geschlossenen Position, die in Fig. 3 durch Volllinien dargestellt ist.

Während die Folie 10 durch Längsfaltelemente 28 in dieser Position festgehalten wird, wird das Heckfaltelement 36 in die in Fig. 3 dargestellte Position geschwenkt und faltet die Folie 10 an den erweichten Linien 14 und 15.

Schließlich wird das Druckelement 40 in seine geschlossene Position geschwenkt, um die Seitenausfallfalten (Ausbauchungsfalten), wie dargestellt, zu bilden.

Sind alle Falten gelegt, bleibt die Folie 10 solange in der Vorrichtung 26, bis das Material entlang der Linien 11 bis 17 kalt und steif ist.

Dann wird die gebrauchsfertige Folie 10 aus der Vorrichtung 26 herausgenommen. Die entnommene Folie 10 hat bedingt durch die Linien 11 bis 17 das Bestreben, die Form der jeweiligen Vorrichtung 26, beispielsweise die Form eines Bootskörpers anzunehmen. Auf Wunsch kann das Material vor dem Herausnehmen aus der Vorrichtung 26 um bestimmte Faltlinien hin- und hergebogen werden. Das bewirkt eine Molekülumorientierung und ermöglicht das in Fachkreisen als elastische Nachwirkung bezeichnete Verhalten.

Obwohl die Folie 10 bestrebt ist, ihre Faltform anzunehmen, kann sie ohne weiteres in eine transportfähige Kompaktform zusammengerollt werden. Nach dem Aufrollen ist sie erneut bestrebt, ihre Faltform entsprechend den Faltlinien einzunehmen.

In der Vorrichtung 26 wird die Folie 10 zu dem in den Fig. 4 und 5 dargestellten Bootskörper geformt.

Die Folie 10 ist in den Linien 11 bis 17 gefaltet, und am Bug werden die Falten, wie am Heck dargestellt, durch zwei Befestigungsvorrichtungen 42, beispielsweise Schraube-Mutter-Anordnungen aus Nylon, gesichert. Am Bug dienen ein Querversteifungselement 43 und eine Halteschraube mit Mutter 44 zum Sichern der Heckfalte. Ein Schandeck 45 in Form eines Plast-spritzprofils mit C-förmigem Querschnitt kann zur Versteifung zusätzlich verwendet werden. Zur Querversteifung des Bootes können zwei Deckbalken 47 und 48 mit den Halteschrauben 49; 50 und 51; 52 befestigt werden. In Fig. 4 und 5 ist auch ein montierter Sitz 53 dargestellt, der mit dem Deckbalken 48 eine Einheit bilden kann.

Vom Öffnen der Packung mit der aufgerollten Folie 10 und den verschiedenen in Fig. 4 und 5 gezeigten Zubehörteilen dauert es nur wenige Minuten, bis das Boot gebrauchsfertig montiert ist.

Selbstverständlich kann eine große Vielfalt von Bootskörperformen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren durch Anfertigen eines Rohlings und Falten desselben in vorgeformten Faltlinien, wie im vorhergehenden beschrieben, hergestellt werden. Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bootskörpers ist in

den Fig. 6 und 7 dargestellt. Der Bootskörper kann durch Beheizen einer rechteckigen Thermoplastfolie in dem in Fig. 8 gezeigten Liniennetz bis zum Erweichen des Materials in den dargestellten Netzlinien hergestellt werden. Der Rohling, wie er in Fig. 8 dargestellt ist, wird dann in eine an das Liniennetz von Fig. 8 angepasste Formvorrichtung eingelegt und den erweichten Faltnlinien entlang gefaltet. Die Folie 10 wird bis zum Abkühlen und Verfestigen des Materials in den Faltnlinien in der Formvorrichtung belassen. Die Falten des Bootskörpers gemäß den Fig. 6 und 7 können durch lediglich drei Befestigungsvorrichtungen 54; 55; 56, beispielsweise Nylonschrauben-Mutter-Anordnungen, gesichert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich außer zur Herstellung von Bootskörpern (wie im Ausführungsbeispiel beschrieben) auch zur Herstellung von beliebigen anderen dreidimensionalen Produkten. Dabei richtet sich die Form der Folienbahn nach der angestrebten Gestalt des Produktes, weswegen neben rechteckigen Folienbahnen auch Folienbahnen der unterschiedlichsten Form verwendet werden können.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung eines dreidimensionalen Objektes aus Folienmaterial, gekennzeichnet dadurch, daß eine den Rohling bildende bahnförmige flexible Folie (10) hoher Festigkeit mit bestimmter Form aus Thermoplaste im Bereich eines vorher festgelegten Liniennetzes auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der das Material in den Linien (11-17) des Liniennetzes erweicht wird, daß die Folie (10) entlang der Linien (11-17) in einer Vorrichtung (26) gefaltet wird, wobei die Folie (10) in die Vorrichtung (26) eingelegt wird, solange das Material der Folie (10) in den Linien (11-17) noch weich ist, daß die Folie (10) nach dem Falten entlang der erweichten Linien (11-17) solange in gefaltetem Zustand in der Vorrichtung (26) gehalten wird, bis das Material in den Linien (11-17) erkaltet und verfestigt ist, wobei die erkaltete und verfestigte Folie (10) auf- bzw. zusammenrollbar ist.

2. Verfahren nach Punkt 1, wobei das Objekt ein Faltbootkörper sein soll, gekennzeichnet dadurch, daß eine den Rohling bildende im wesentlichen rechteckige, bahnförmige flexible Folie (10) hoher Festigkeit aus Thermoplaste, die 1 mm bis 4 mm dick ist, im Bereich eines vorher festgelegten Liniennetzes auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der das Material in den Linien (11-17) des Liniennetzes erweicht wird, daß die Folie (10) entlang der Linien (11-17) in einer Vorrichtung (26) gefaltet wird, wobei die Folie (10) in die Vorrichtung (26) eingelegt wird, solange das Material der Folie (10) in den Linien (11-17) noch weich ist, daß die Folie (10) nach dem Falten entlang der erweichten Linien (11-17) solange in gefaltetem Zustand in der Vorrichtung (26) gehalten wird, bis das Material in den Linien (11-17) erkaltet und verfestigt ist, wobei das Liniennetz so gestaltet wird, daß die Folie (10) zu einem Bootskörper faltbar ist, wobei die den Bootskörper bildende Folie (10) auf- bzw. zusammenrollbar ist.
x: erkaltete und verfestigte

3. Verfahren nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Folie (10), eine Molekülorientierung und elastische Nachwirkung in den Linien (11-17) ermöglichend, in wechselnder Richtung um die Linien (11-17) gefaltet wird.
4. Verfahren nach den Punkten 2 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß an die zu einem Bootskörper geformte und immer wieder zu einem Bootskörper formbare Folie (10) Befestigungsmittel angebracht werden, durch die die Folie (10) in Form eines Bootskörpers gehalten wird.
5. Verfahren nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß Versteifungselemente an die zu einem Bootskörper geformte Folie (10) ammontiert werden.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

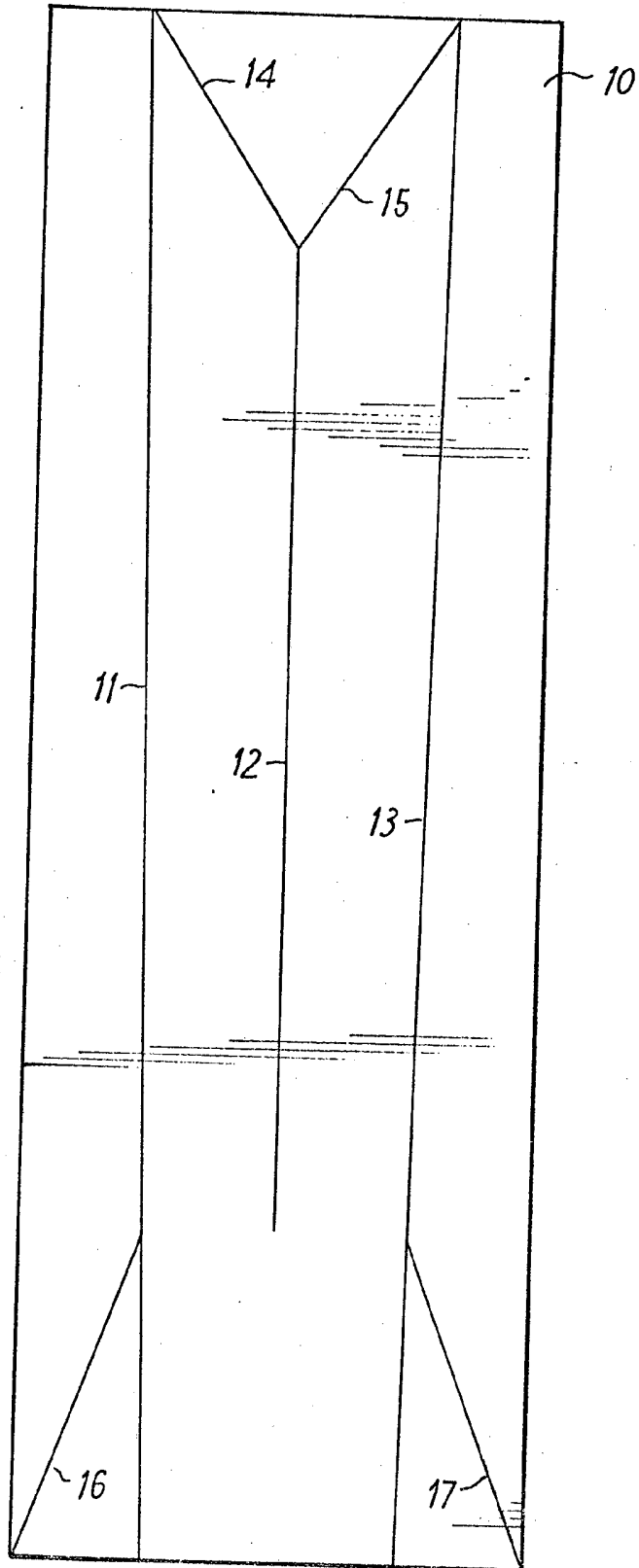


FIG. 2

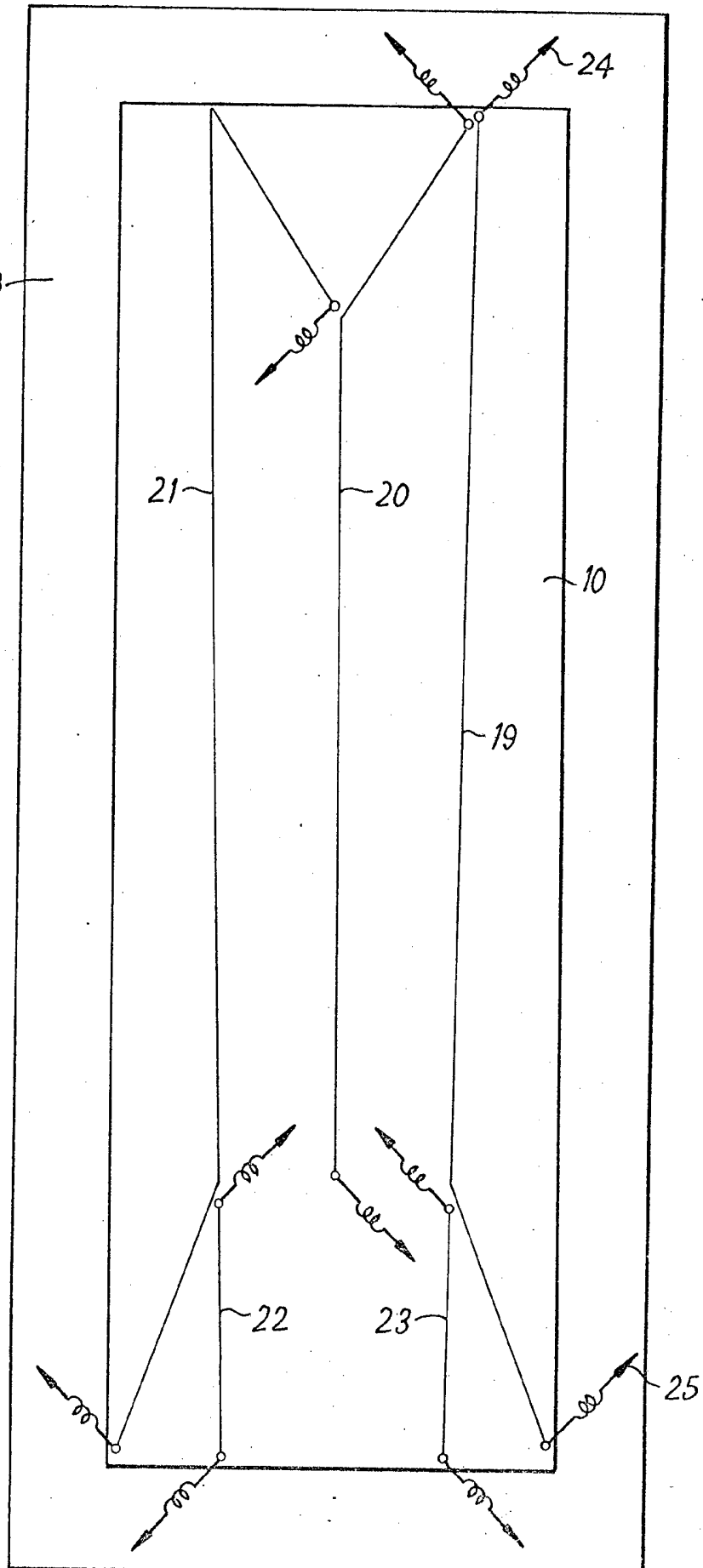


FIG. 3

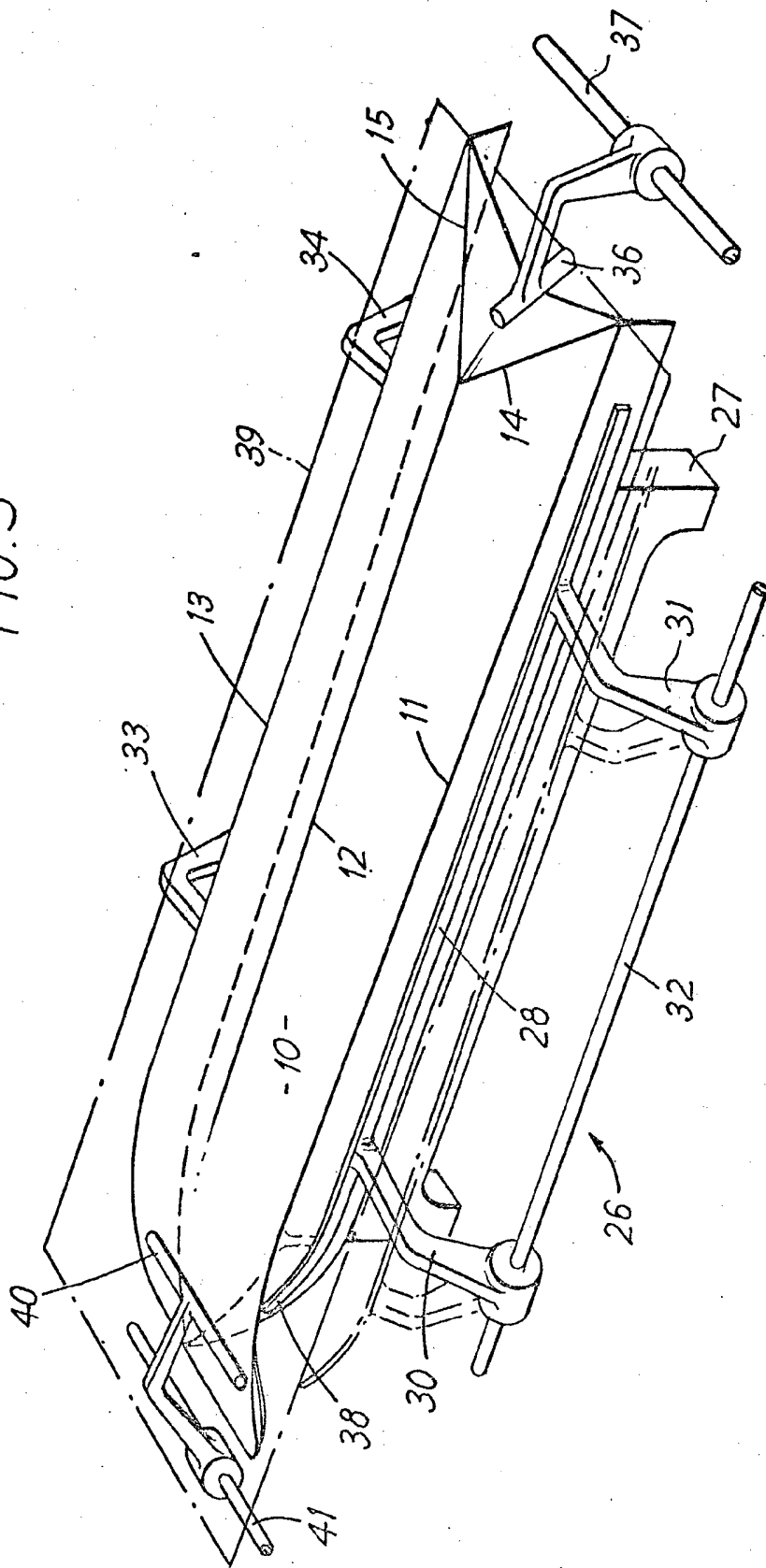


FIG. 4

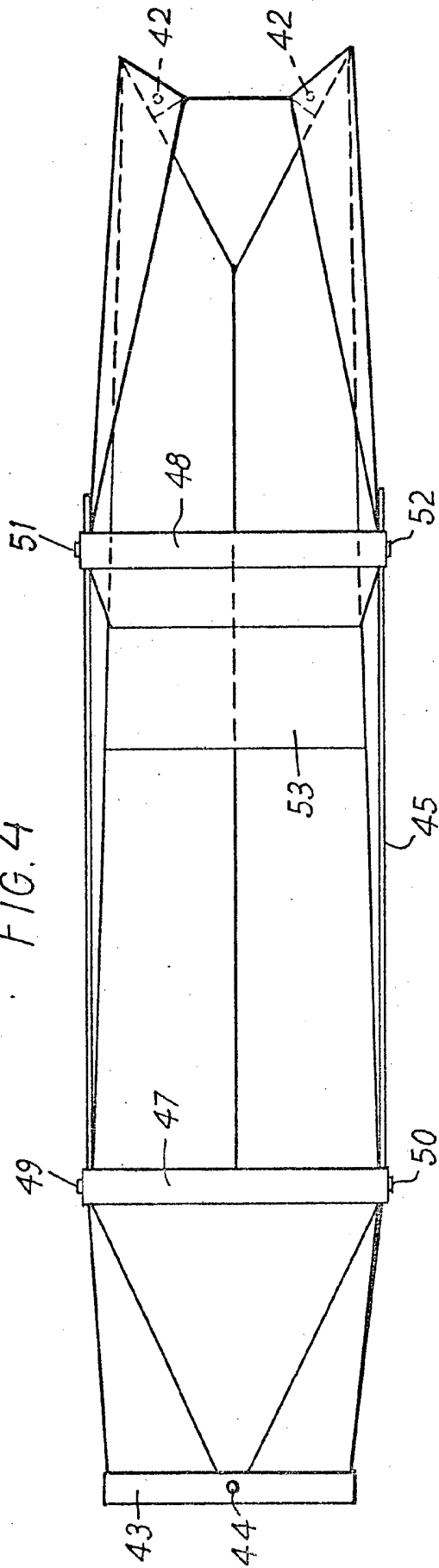
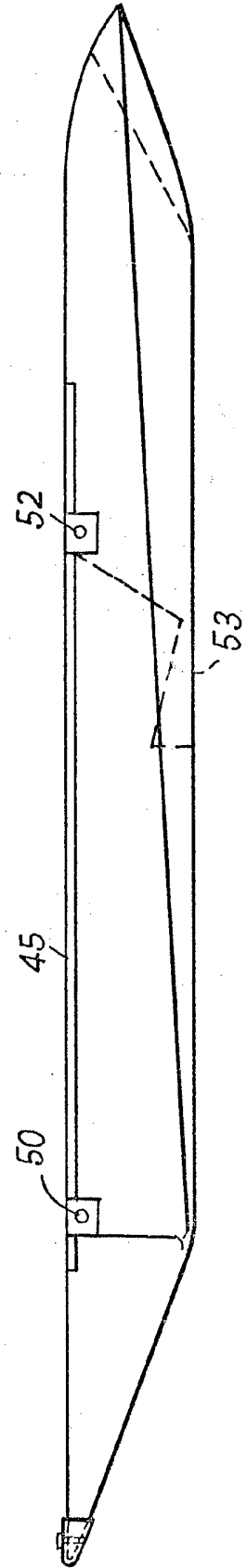


FIG. 5



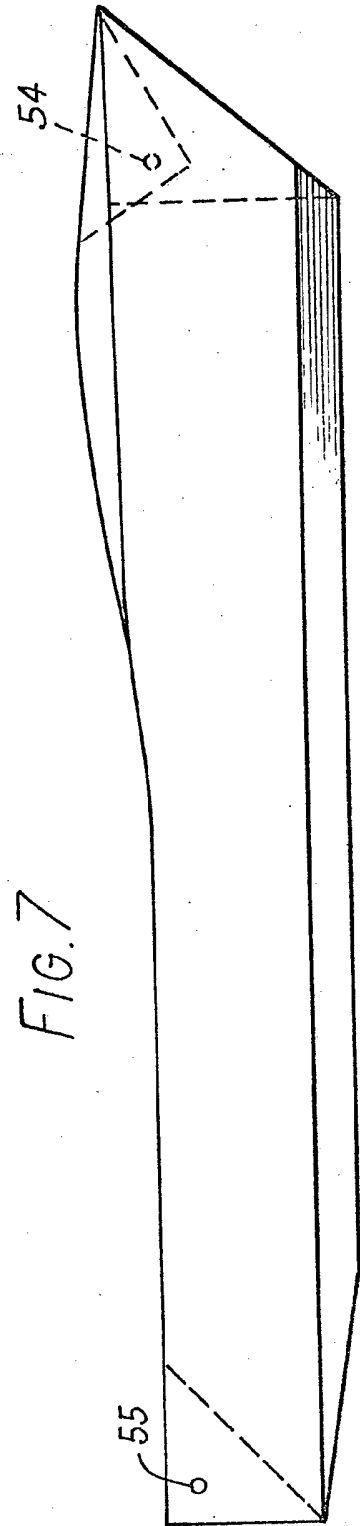
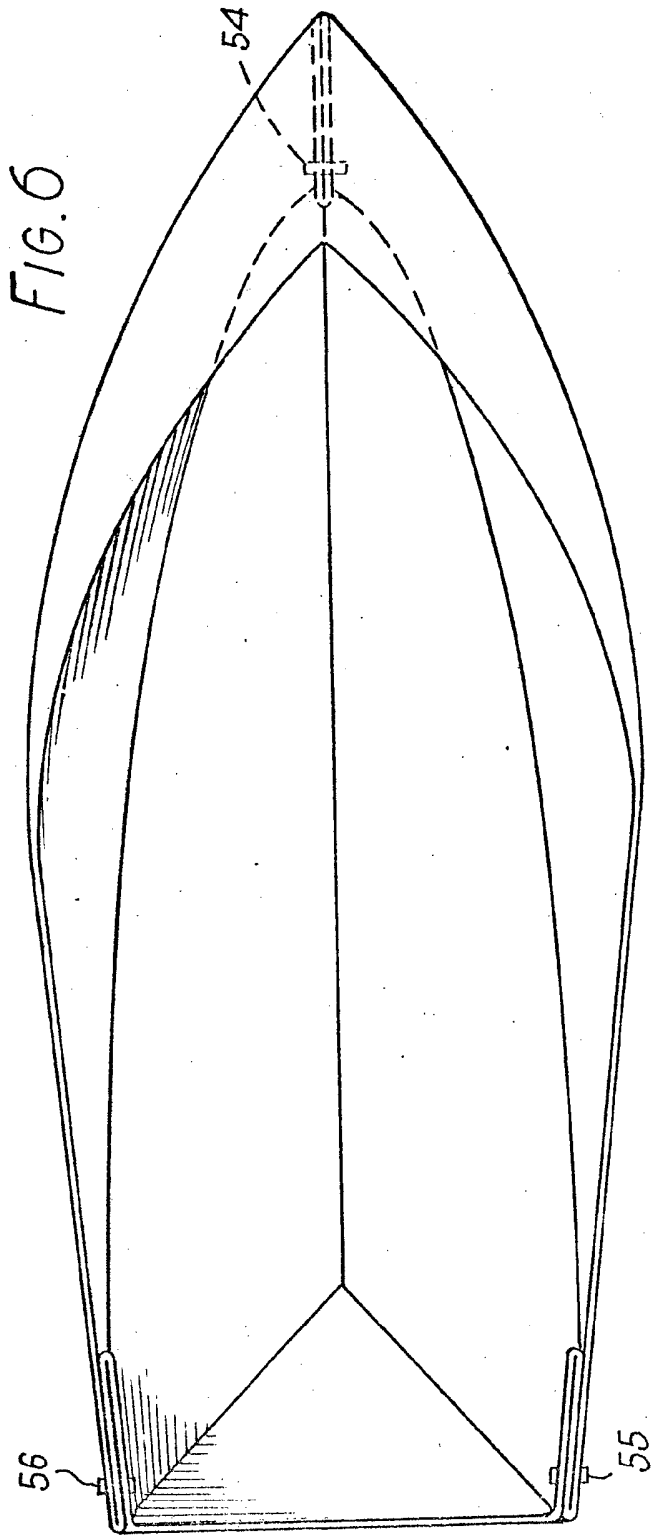


FIG. 8

