

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-13383

(P2014-13383A)

(43) 公開日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09B 1/06 (2006.01)	G09B 1/06	2C028
G09B 5/02 (2006.01)	G09B 5/02	2C032
G09B 23/18 (2006.01)	G09B 23/18 B	5C096
G09F 13/22 (2006.01)	G09F 13/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-118101 (P2013-118101)	(71) 出願人 504180239 国立大学法人信州大学 長野県松本市旭三丁目1番1号
(22) 出願日 平成25年6月4日(2013.6.4)	
(31) 優先権主張番号 特願2012-127800 (P2012-127800)	(72) 発明者 蛭田 直 長野県長野市西長野六の口 国立大学法人 信州大学教育学部内
(32) 優先日 平成24年6月5日(2012.6.5)	Fターム(参考) 2C028 AA07 BB04 2C032 BD13 5C096 BB31 BB33 BB45 CC07 FA04
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	

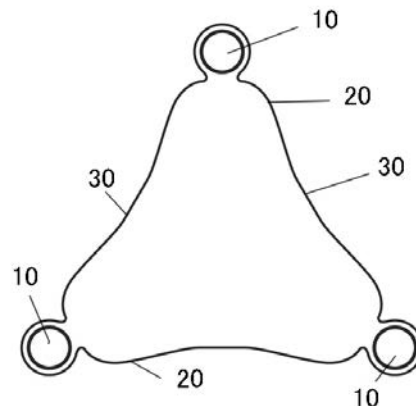
(54) 【発明の名称】 幾何学学習用教材

(57) 【要約】

【課題】 誰でも直感的に操作方法を把握することが可能な、平面状部材の組み合わせによる幾何学学習用教材を提供する。

【解決手段】 多角形の平板状の部材の組み合わせにより構造体を形成し、あるいは平面充填を行うことで、幾何学の学習を行わせしめる。各部材の結合を行う際に、結合手段として、磁石を用い、各部材の結合強度を高めるために、各部材の外周縁部に、凸状曲線部と凹状曲線部を備え、これらを交差させるように嵌合することにより、より結合強度を高めることを可能にした点で新規である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多角形の平板形状をなす部材本体部と、
前記部材本体部の外周縁に延出方向に設けられた凸状曲線部及び凹状曲線部と、
前記部材本体部の頂点部に設けられた磁石により結合する結合部と
を備えることを特徴とする幾何学学習用教材。

【請求項 2】

前記結合部は、前記部材本体部の外周縁から延出方向に突出していることを特徴とする請求項 1 記載の幾何学学習用教材。

【請求項 3】

前記部材本体部、前記結合部の少なくとも一方が、シリコン及び塩化ビニルから選択された一の樹脂材料で被覆されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の幾何学学習用教材。

【請求項 4】

前記結合部が平板状であって、該結合部の一方の面に、突起を備えており、かつ他方の面に陥没を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の幾何学学習用教材。

【請求項 5】

前記部材本体部が磁性材料を含む材料から構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の幾何学学習用教材。

【請求項 6】

前記結合部の表面が導電性材料から構成されており、かつ、前記部材本体表面に導電性材料による配線を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の幾何学学習用教材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、幾何学学習用教材に関する。より具体的には、所定形状の部材の組み合わせにより構造体を形成し、幾何学を学習する教材に関する。

【背景技術】

【0002】

様々な形状の部材を、任意に組み合わせることによって、目的とする形態を形成することが可能な、いわゆる知育玩具は、教育効果が高いことで知られ、レゴブロック（登録商標）をはじめとして、数多くの企業によって製品が製造、販売されている。

【0003】

部材の組み合わせによる造形を行う知育玩具は、大きく分けてブロックの組み合わせによるもの、線の組み合わせによるもの、面の組み合わせによるものの3種類に分類することができるが、このうち、面の組み合わせによるものは、その種類が他の2種類と比較して極端に少ない。これは、面の組み合わせによる知育玩具は、その組み合わせによって、大きな構造体を形成するには適しているが、各部材の結合方法に適当なものを選定するのが困難であるからである。発明者は、紙製の平板状部材の組み合わせにより、特定の平面形状あるいは立体形状を構築する教材について検討してきた。

【0004】

この教材は、多角形の形状に加工された平板状部材の頂点部分、及び縁辺部分に、フックからなる結合部が存在し、これを他の部材のフックと嵌合させることにより、各部材の結合を行い、立体を構成し、あるいは平面を構成することにより、幾何学の学習をするというものであり、紙製であるため、低コストで構造体を形成できるという利点がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0005】

【特許文献1】実用新案登録第3161698号公報

【特許文献2】特開2001-252479号公報

【特許文献3】特開2003-190663号公報

【特許文献4】特開2006-304950号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の教材は、頂点部分、及び縁辺部分にある2種類のフックを用いて結合を行うことで、通常の結合方式よりも高い強度で各部材の結合を行っていた。この際、このフックを正しい形で結合しようとする、各フックを互い違いに結合させる必要があり、この作業は、使用者への事前の説明なしに行わせることは困難であるという課題があった。また、この教材を子供の知育に用いることを考えた場合、こうした複雑な作業を要することは、作業を行う子供たちの学習を阻害する要因になる可能性があった。

10

【0007】

本発明は、上記課題に対応してなされたものであり、事前の説明が無くとも、誰でも直感的に操作方法を把握することが可能な、平面状部材の組み合わせによる幾何学学習用教材を提供することを目的とする。

【0008】

即ち、本発明に係る幾何学学習用教材は、

多角形の平板形状をなす部材本体部と、前記部材本体部の外周縁に延出方向に設けられた凸状曲線部および凹状曲線部と、前記部材本体部の頂点部に設けられた磁石により結合する結合部とを備えることを特徴とする。

20

また、別の本発明は、前記結合部は、前記部材本体部の外周縁から延出方向に突出していることを特徴とする。

また、別の本発明は、前記部材本体部、前記結合部の少なくとも一方が、シリコンまたは塩化ビニルから選択された一の樹脂材料で被覆されていることを特徴とする。

また、別の本発明は、前記結合部が平板状であって、該結合部の一方の面に、突起を備えており、かつ他方の面に陥没を備えていることを特徴とする。

また、別の本発明は、前記部材本体部が磁性材料を含む材料から構成されていることを特徴とする。

30

【0009】

本発明に係る幾何学学習用教材は、多角形の平板状の部材の組み合わせにより構造体を形成し、あるいは平面充填を行うことで、幾何学の学習を行うものである。各部材の結合を行う際に、結合手段として、磁石を用いる点、また、各部材の結合強度を高めるために、各部材の外周縁部に、凸状曲線部と凹状曲線部を備え、これらを交差させるように嵌合することにより、より結合強度を高めることを可能にした点で新規である。

【0010】

結合部に使用される磁石は特に制限されず、部材の結合が可能であれば、いずれも使用可能である。ただし、十分な強度を確保するためには、ネオジム磁石、サマリウムコバルト磁石、プラセオジム磁石などのレアアース磁石が好適である。

40

【0011】

結合の手段が磁石であるため、所定の位置、向きに合せることにより、各部材が自動的に結合するため、より直感的な作業による学習が可能になる。この際、磁石の磁極は、部材を挟んで一方がN極であるとする、他方はS極として設けられている必要がある。これにより、一つの部材と、別の部材とを重ねた時にそれぞれN極とS極とが対向するように重ねることが可能になり、部材を積み重ねて結合していくことが可能になる。

【0012】

結合部に磁石を使用しない場合には、平面同士を接着できる接着機構を備えた部材を使用することで、本発明と同様の効果を奏することが可能である。接着機構の例としては、

50

マジックテープ（登録商標）、あるいはサクシオンタック（登録商標）が挙げられる。また、こうした接着機構を備えた幾何学学習用教材は、本発明と同様の効果を奏することが期待できると同時に、接着機構で採用した部材に特有の効果、例えば、接着機構が紙材で構成されている場合には、製造、廃棄に環境への影響が少なく、また、口に入れた場合の人体への影響が少ない等の効果を奏する。このため、この接着機構を有することを特徴とする幾何学学習用教材は、独立した発明とすることも可能である。

【0013】

本発明において、結合部は、部材の外周縁から外に突出させても良い。こうすることで、結合部が自由にその角度を変更させることが可能になり、造形の自由度を増すことが可能になる。

10

【0014】

本発明において、部材本体部の形状は多角形の平板状であれば特に制限されることはないが、正三角形、正四角形、正五角形、正六角形、正八角形、正十角形の部材があれば、プラトンとソクラテスの幾何学形態を全て構成することが可能になるため、幾何学の学習を行う上で好適である。また、平行四辺形の部材を使用することで、放物曲面や、二重波形可展面を構成することも可能である。

【0015】

本発明において、部材は樹脂で構成されるのが望ましく、または、他の材料で構成された部材の表面が例えば、シリコンや塩化ビニル等の樹脂で被覆されているのが望ましい。これにより、部材の強度を向上させることが可能になり、結合部での結合の仕方を工夫し、部材に一定のテンションがかかるようにすることにより、曲面を形成することが可能になる。また、結合部が部材外周縁から突出している場合に、結合部の角度を変更する際の耐久性も向上させることが可能になる。

20

【0016】

本発明において、結合部には、それぞれ突起と陥没部を設けることも可能である。これにより、結合時の横ずれの応力への耐久性を向上させることが可能になる。また、突起と陥没部をそれぞれ所定の角度で配置するようにすることも可能である。こうすることで、結合しながらの回転に角度の制限を設けることが可能になる。また、陥没部の代わりに溝を設けることも可能である。これにより、結合しながらの移動の範囲を制限することが可能になる。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る幾何学学習用教材によれば、誰でも直感的に操作方法を把握することが可能な、平面状部材の組み合わせによる幾何学学習用教材を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】正三角形の部材についての平面図である。

【図2】正三角形の部材についての斜視図である。

【図3】部材の結合の様子を表す図である。

40

【図4】部材の連結例を示す写真である。

【図5】形成された立体の一例の写真である。

【図6】部材を横向きに結合し、平面を形成した様子の写真である。

【図7】部材の結合で曲面を形成している様子を表す写真である。

【図8】部材表面に図案を印刷した様子を表す図である。

【図9】結合部の形成例を示す断面図である。

【図10】結合部表面に円状の突起と陥没部を設けた様子を表す図である。

【図11】オプション部材である車輪部材の図である。

【図12】部材を積層させて立体を形成し、側面を磁力で結合した様子を表す写真である。

50

【図13】オプション部材である棒状部材の図である。

【図14】構造体同士を結合し、回転させている様子を表す写真である。

【図15】部材を折り曲げた様子の写真である。

【図16】部材を折り曲げて、単一の部材から立体を形成した様子の写真である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に本発明に係る幾何学学習用教材を実施するための形態について説明する。

【0020】

(実施例1)

図1は、本発明に係る幾何学学習用教材の部材のうち、正三角形の部材についての平面図を示す。材質はプラスチックで作られており、大きさは一辺が50mm、厚さは、本体が0.2mmである。結合部は、円盤状のネオジウム磁石で構成されている。磁石の直径は6mmであり、厚さは一つが0.5mmである。部材の厚さについては、特に制限されないが、構成する際に部材の厚さの影響を少なくさせるためには、結合部を含めた部材全体の厚さが1.0mm以下であると好適である。なお、本実施例においては、磁石は部材の外部に露出しているが、磁石は部材内部に埋設されている構成にすることも可能である。

10

【0021】

図2は、本実施例に係る幾何学学習用教材の部材の斜視図を示す。結合部は、部材両面から磁石で挟持して構成されており、例えば、一方の磁石が外部に向かって磁極がN極であるとすると、他方の磁石は外に向かってS極を示す。ただし、一方の面の各頂点においては、磁極は共通している。このため、一方の面でN極であれば、その面においては、全ての頂点でN極となる。

20

【0022】

図3は、本実施例に係る幾何学学習用教材の部材の結合の様子を示す。各部材は、結合部においてそれぞれの磁石の作用により結合される。こうして各部材を結合し、組み合わせていくことによって、構造体を形成する。この際、外周縁に設けられた凸状曲線部が、各部材で重複するように構成されており、これが、曲線ごとにそれぞれ交差するように組み合わせることで、結合の強度を高めることが可能になる。結合部が突出している場合は、この結合部の結合の上下も交差可能な箇所となり、これを含めた交差箇所が多いほど結合強度が向上する。

30

【0023】

図4に上述した部材を組み合わせて連結する際の連結例を示す。

図4(a)は、一方の部材に他の部材を連結する際に、連結辺の2つの頂点部に設けた結合部を他の部材の結合部の同じ側に重ねて連結する例である。図4(b)は、連結辺の一方の結合部については接続する部材の結合部の上側、他方の結合部については下側として連結する例である。図4(a)の場合は、部材を押すと外れやすいのに対し、この例では、連結辺と凸状曲線部が連結辺上で交差する配置になることから、部材を相互に押しも外れることはない。図4(c)は、より強く連結する方法で、連結辺の一方と他方の結合部の重ね方を逆にし、かつ、各々の連結部分で、結合部と凸状曲線部の重なりを逆にして連結する例である。この場合は、連結辺上の交差部分が二重となることから、押す力が作用した際にさらに外れにくくなる。図4(d)は、部材を複数枚重ね合わせて連結する例で、連結部分の磁石が円柱状になり側面同士で連結される。部材を重ねて連結することにより、厚みをもったブロックとして連結して構造体を構築することができる。

40

【0024】

部材を連結する際には、結合された部材の角度の合計が360度未満になるよう繋げることで、ユニットを立体的に繋げることができる。立体の構造物は、点で結びついて構成されているため、テンションを利用して曲面も作り出すことができる。これにより、トラス構造などの幾何学形を用いた構造の学習も行うことが可能になる。図5は、形成された立体の例を示す。形成可能な立体は、使用する部材や組み合わせの方法によって、任意に選択可能である。

50

【0025】

図6は、各部材を横向きに結合し、平面を形成した様子を示す。部材を結合する際に、角度の合計が360度になるように結合することで、平面を充填することが可能になる。この特性を活かして平面充填形などによるパターンを作成することができ、パターンデザインの造形と学習が行うことが可能になる。

【0026】

図7は、部材の結合で曲面を形成している様子を示す。辺の曲線部分は、ユニットの結合状態が、90度に近くなると直角に接することになり、構成された角の強度を補う。一方、各部材の連結が90度より低く、平面に近い場合は、辺が重なることで一定のテンションを生み、これにより、曲面を形成することが可能になる。

10

【0027】

図8は、同一部材の結合部同士を結合することにより、単一の部材から、立体を形成している様子を示す。形成された立体は、更に他の部材と結合させることが可能であるため、これを組み合わせることにより、少ない部材で、より大型で、かつ複雑な形状の立体を形成させることが可能になる。

【0028】

本発明に係る幾何学学習用教材の部材は、平面で構成されており、内部が面で充填されているため、表面に模様、図案を印刷等して表示することが可能である。また、表面に凹凸を設けることにより、任意の質感で構成することも可能である。図8は、部材表面に図案を印刷した様子を示す。部材に印刷する方法の他に、部材に孔をあけて構造体にバリエーションをもたせることもできる。

20

【0029】

また、部材本体表面に、抵抗器、集積回路等の電子部品を実装し、導電性材料で配線パターンを構成し、かつ、結合部表面に導電性材料を配置することで、各部材の結合によって、形成された立体中に、電子回路を構成することが可能になる。

【0030】

従来、電気の配線パターンを学習する技術としては、電子部品が組み込まれたブロック材を組み合わせ、造形やシステムを構築する技術が報告されている (<http://otonanokaga.net/products/kit/ex150/detail.html>、<http://littlebits.cc/>、<http://mindstorms.lego.com/>、等)。本発明に係る技術は、これらの従来技術に対し、多角形の形状を採用することにより、幅広い平面や立体を形成できる点、電気回路の形成と同時に立体の形成を行える点、各部材が軽量の平面で構成されていることにより、軽く大きい立体を造形できる点、形成された立体が身に着けられる点で優位である。

30

【0031】

電気回路を構成させる本発明は、幾何学学習用教材としてのみでなく、電子回路の学習用教材としても適用することが可能になる。即ち、本発明は、磁力を利用したコネクタにより電気回路の接続と着脱が容易になる為、トライアンドエラーによる高い電気回路の学習効果が期待できる。また、平面を利用した造形要素をとまなうことで、電気回路の利用方法を平面、及び立体に展開しながら実用的に構築すること、つまり電気製品のプロトタイプングツールとしての役割が期待できる。また、本発明は、教材としてのみでなく、照明器具などの電気機器、置物として使用することが可能になる。具体的には、平面を構築しながら電気を分配する機能を持ち合わせるため、有機ELなど平面発光する次世代、照明や映像機器に用いることも可能である。なお、この配線パターン等が実装された幾何学学習用教材は、独立した発明を構成することが可能である。

40

【0032】

なお、上述した幾何学学習用教材では、部材両面から磁石を挟持して結合部を形成している。磁石を用いて結合部を形成する方法にはいくつかの方法がある。図9に結合部の形成例を示す。

図9(a)は、厚さ方向に着磁した一对の磁石11a、11bにより、部材本体部15を挟持して構成した例である。図9(b)は、厚さ方向に着磁した磁石12を2枚の部材

50

間に内包し、一体に積層して構成した例である。この例では、部材本体部 1 6 は 2 枚の部材の積層体からなる。図 9 (c) は、側面に凹溝を設けた磁石 1 3 を部材本体部 1 5 に設けた嵌合孔 1 5 a に嵌入させて構成した例である。図 9 (d) は、一対の磁石 1 1 a、1 1 b を中心部材と被覆部材との間に内包し、一体に積層して構成した例である。この例では、部材本体部 1 7 は 3 層構造となる。図 9 (e) は、磁石 1 3 を部材本体部の嵌合孔に嵌入させ、被覆部材により磁石 1 3 を内包させて積層し一体形成したものである。

図 9 (b)、(d)、(e) の構成によれば、磁石が外部に露出しない形態の幾何学学習用教材となる。

【 0 0 3 3 】

(実施例 2)

実施例 2 は、実施例 1 で使用する部材の結合部表面に突起と陥没部を設ける。結合部表面に円状の突起と陥没部を設けた様子を図 1 0 に示す。これにより、結合部が結合状態において、横向きに応力への耐久性を向上させることが可能になる。

【 0 0 3 4 】

(実施例 3)

実施例 3 は、実施例 1 の部材に結合するオプションとして、平面部材以外の機能を有したオプション部材を結合する。機能を有したオプション部材の例として、各構造体を結合する際に、結合部を可動式にするためのボールジョイント部材、構造体で車を構成させるための車輪部材、飛行機を構成するためのプロペラ、あるいは、不安定な形状の際に自立を補助するためのスタンド部材等が挙げられる。図 1 1 は、上記オプション部材のうち、車輪部材の図を示す。結合部は、本発明に係る幾何学学習用教材の部材に結合可能なように構成されている。

【 0 0 3 5 】

(実施例 4)

実施例 4 は、実施例 1 の部材を複数枚積層させる。こうすることによっても、立体形状を形成することが可能になり、ブロック状の部材として、使用することが可能になる。実際に部材を積層させた様子を図 1 2 に示す。この際、結合部の面方向以外の方法、即ち延出方向に発生した磁界の作用を利用して、横向きに各部材を結合することが可能になる。

【 0 0 3 6 】

(実施例 5)

実施例 5 は、実施例 4 で部材を積層させる代わりに、棒状の部材を各部材の間に鉛直方向に組み合わせることにより、立体を形成する。図 1 3 は、棒状部材の図を示す。

【 0 0 3 7 】

(実施例 6)

実施例 6 は、前述の実施例で形成した構造体を、さらに結合して、新たな構造体を形成する。図 1 4 は、構造体同士を結合し、回転させている様子を示す。図にあるとおり、部材を組み合わせることで形成された立体は、立体の外部、及び内部に向かって、磁界を発生させているため、この作用を利用して、新たに別の部材を結合することが可能になる。また、この場合、結合された結合部を回転させて可動部として使用する、もしくは任意の角度で結合するようにすることが可能であり、実施例 2 に記載したように、突起等を設ける事で、回転角度を制限することが可能であり、横向き応力に対する耐久性を向上させることも可能である。

【 0 0 3 8 】

(実施例 7)

実施例 7 は、各部材を 2 ~ 3 枚積層することで、壁材を構成する。構成された壁材は、前述のとおり、延出方向に磁界を発生させるため、各壁材をそれぞれ延出方向に結合することが可能であり、組み合わせる部材の数によって、任意の大きさの壁を構成することが可能になる。また、鉄などの磁性材料を地面に設けることによって、壁材を直立させることが可能になる。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

(実施例 8)

実施例 8 は、上記幾何学学習用教材の部材を折り曲げる。これにより、曲面のみでなく、所定の角度をもった面を構成することが可能になり、折り曲げられた部材同士、あるいは折り曲げた部材と折り曲げられていない部材とを任意に組み合わせることで、新たな構造体を形成することが可能になる。図 15 は、部材を折り曲げた様子を示す。また、この折り曲げられた部分を部材本体部、特に結合部との境界付近に設けられた屈曲部として、独立して発明の構成に加えることも可能である。

【0040】

(実施例 9)

実施例 9 は、上記実施例の部材の結合部において、部材を挟んだ磁石の一方を鉄などの磁性材料に置き換える。これによっても部材同士を結合させることが可能である。

10

【0041】

(実施例 10)

実施例 10 は、上記幾何学学習用教材の部材の各頂点の磁極の向きが異なるように設けられている。上記実施例 1 において、部材の各頂点の磁極の向きは共通するよう設けられていたが、結合部において、N 極と S 極とが対向するように組み合わせることが可能であれば、磁石の設置の仕方は制限されない。

【符号の説明】

【0042】

10 結合部

20

10 a N 極

10 b S 極

11 a、11 b、12、13 磁石

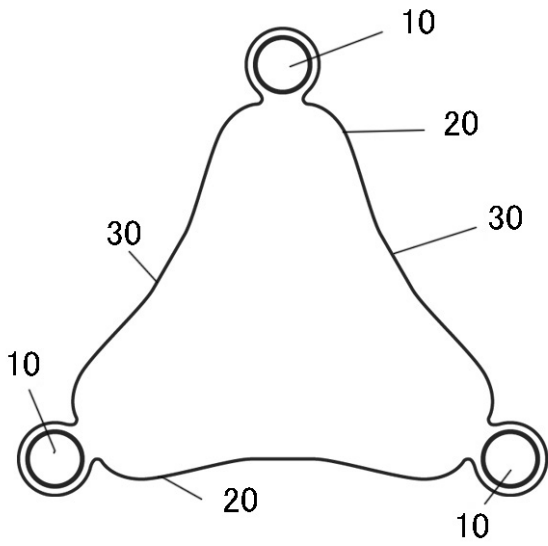
15、16、17 部材本体部

20 凸状曲線部

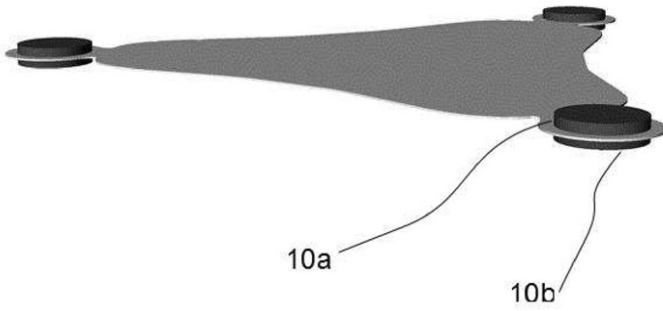
30 凹状曲線部

40 車輪

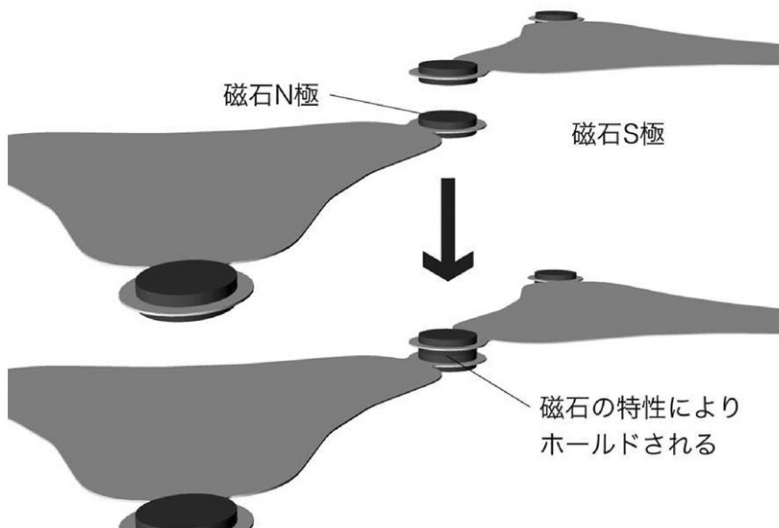
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



(a)



(b)

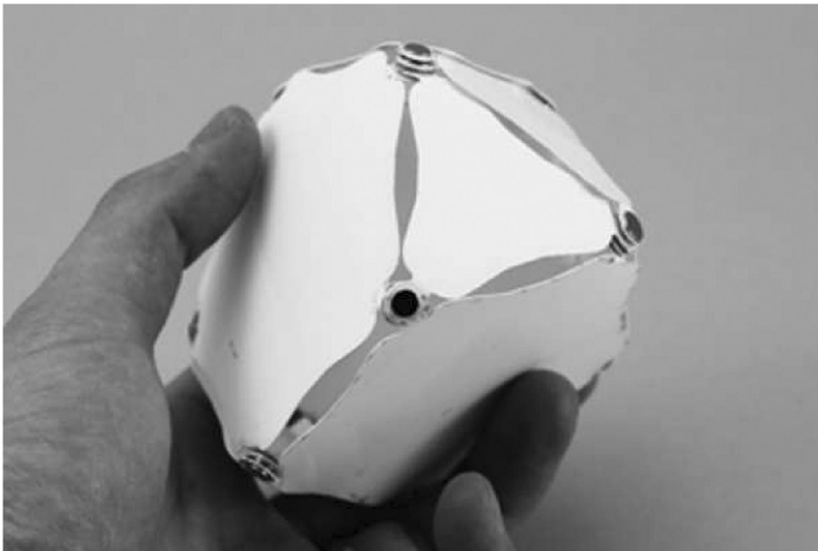


(c)

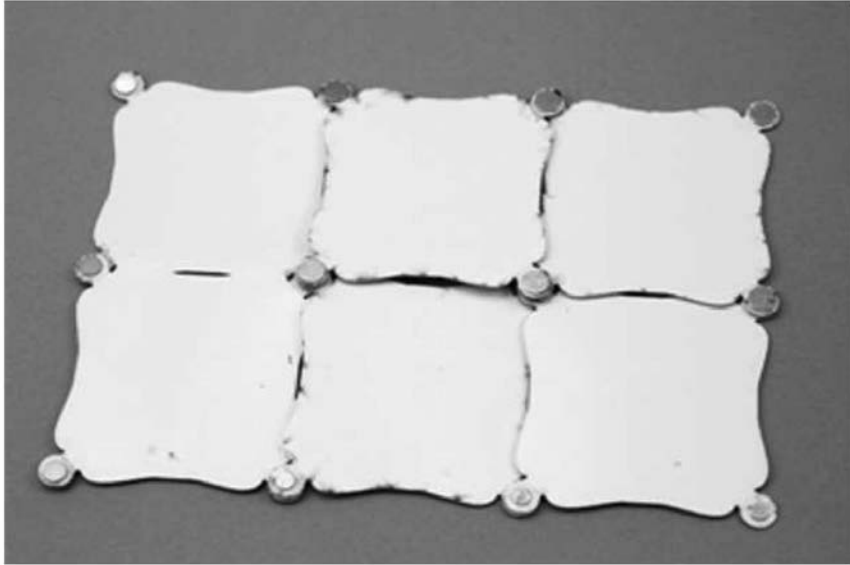


(d)

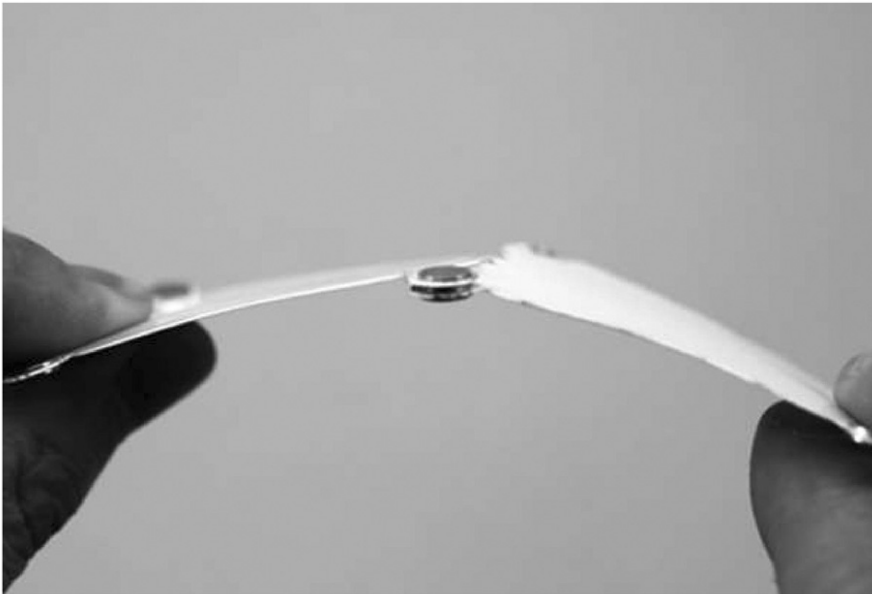
【 図 5 】



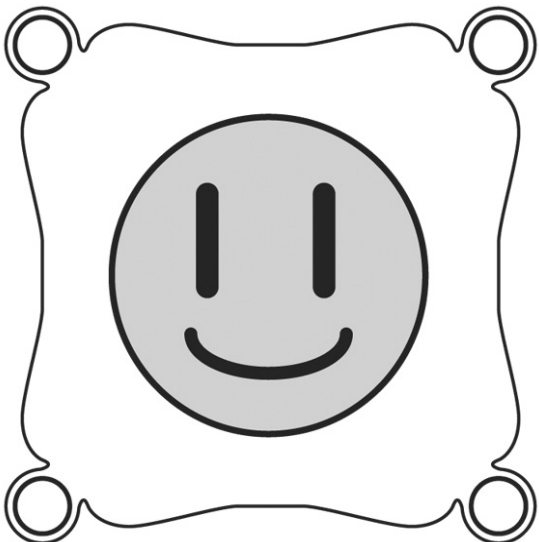
【 図 6 】



【 図 7 】

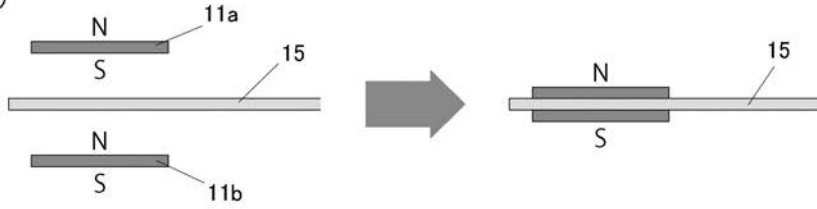


【 図 8 】



【 図 9 】

(a)



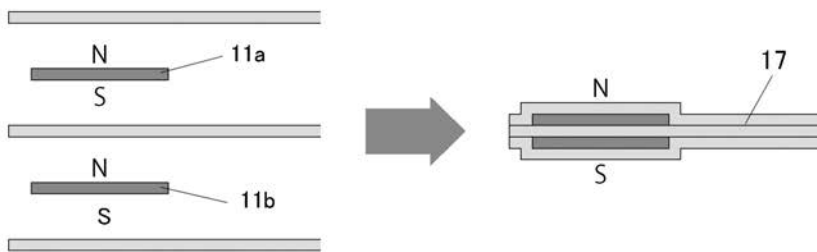
(b)



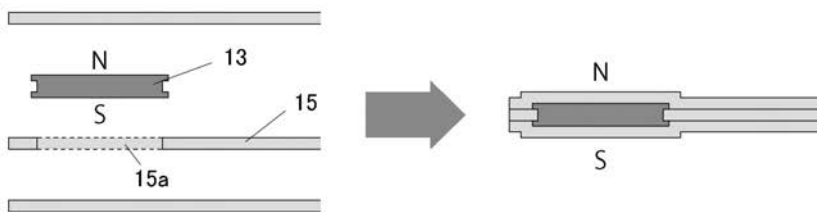
(c)



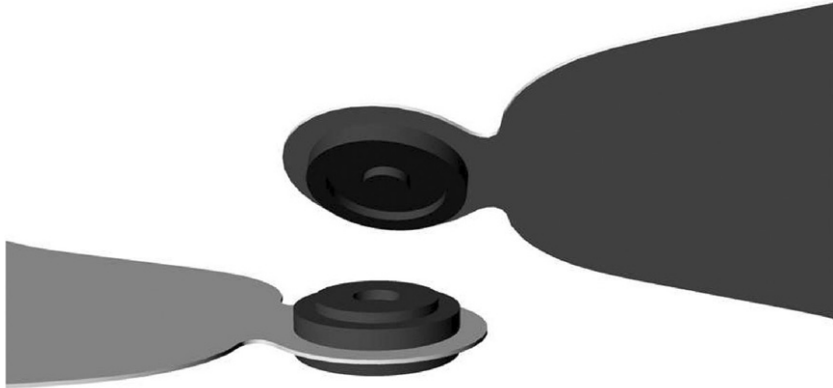
(d)



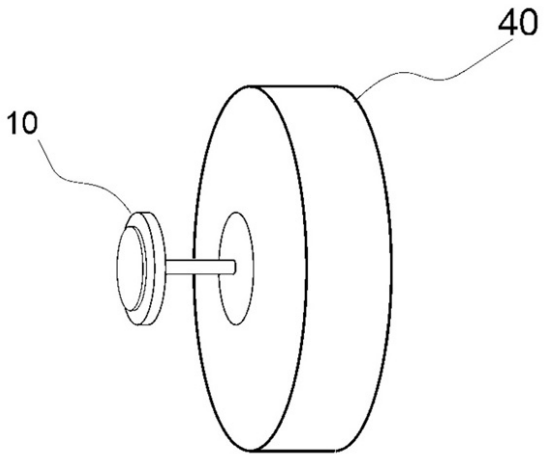
(e)



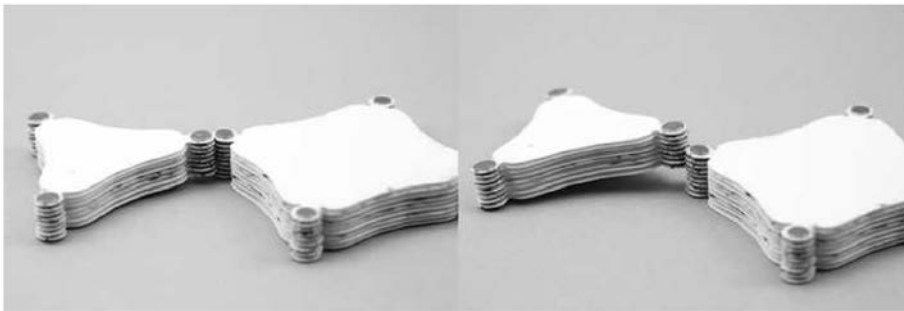
【 図 1 0 】



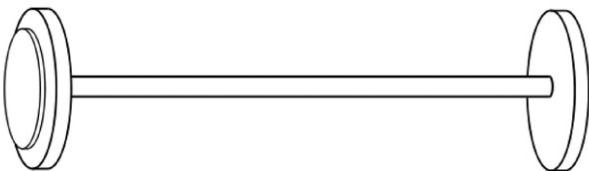
【 図 1 1 】



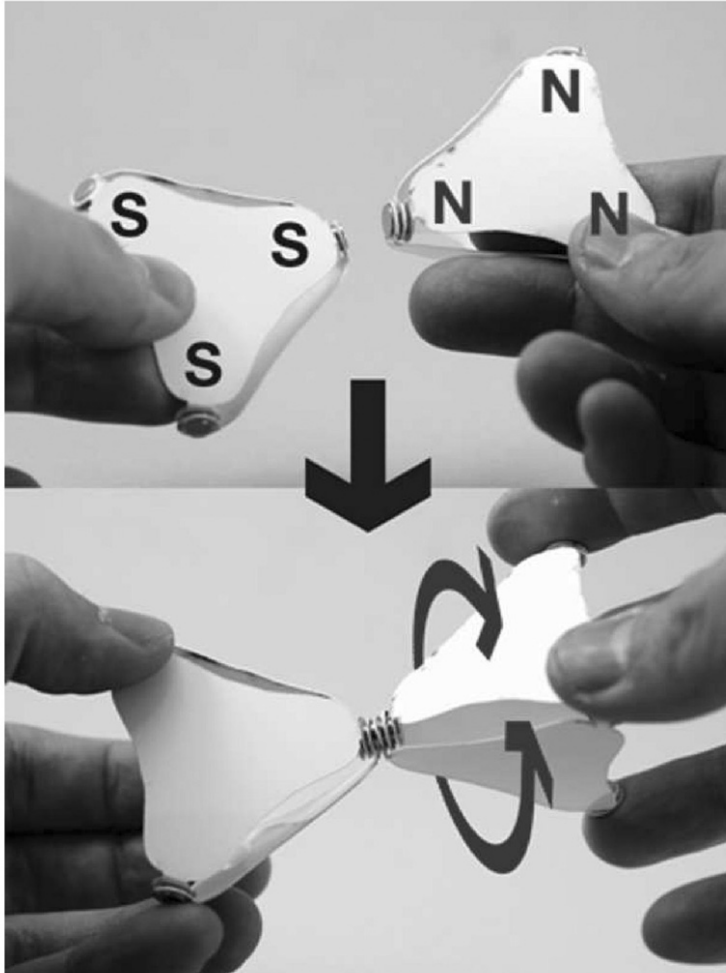
【 図 1 2 】



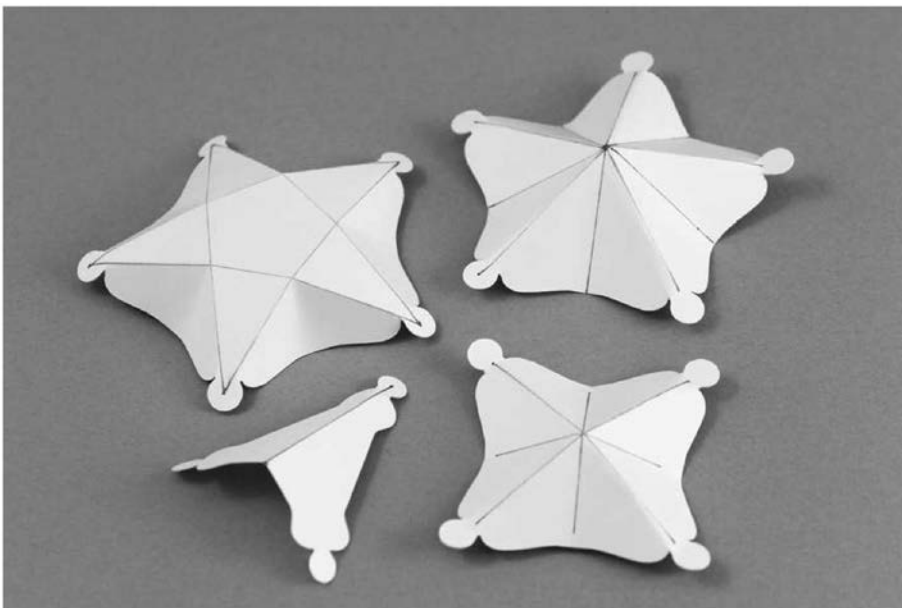
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 16 】

