

(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2017-3723

(P2017-3723A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09B 1/38 (2006.01)	G09B 1/38	2C032
G09B 23/04 (2006.01)	G09B 23/04	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-116317 (P2015-116317)
 (22) 出願日 平成27年6月9日 (2015.6.9)

(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
 (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
 Fターム(参考) 2C032 AA04 AA05

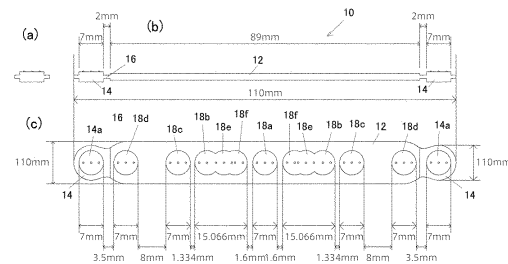
(54) 【発明の名称】 学習教材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】教材を組み合わせる操作によって簡単に平面図形、立体図形を構築することができ、図形を組み替える操作も容易で、平面図形、立体図形の構造の理解に好適に利用することができる学習教材を提供する。

【解決手段】平板状に形成された本体部12と、本体部12の両端に設けられた連結部14とを備え、前記連結部14には係合突起14aが設けられるとともに、厚さ方向に着磁された永久磁石が埋設され、本体部12には、係合突起14aと凹凸嵌合して係合突起14aを位置決めする嵌合凹部18a~18fが設けられるとともに、本体部12の略全長にわたって強磁性体材が埋設されている。嵌合凹部18a~18fは、学習教材の全長の1/10、2/10、1/4、3/4、1/3、2/3、1/2、1/1.618(黄金比)、1/1.414(白銀比)のいずれかの比率に相当する位置を選択して設けられている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状に形成された本体部と、本体部の両端に設けられた連結部とを備え、前記連結部には係合突起が設けられるとともに、厚さ方向に着磁された永久磁石が埋設され、

前記本体部には、前記係合突起と凹凸嵌合して前記係合突起を位置決めする嵌合凹部が設けられるとともに、本体部の略全長にわたって強磁性体材が埋設されていることを特徴とする学習教材。

【請求項 2】

前記嵌合凹部は、前記学習教材の全長の $1/10$ 、 $2/10$ 、 $1/4$ 、 $3/4$ 、 $1/3$ 、 $2/3$ 、 $1/2$ 、 $1/1.6$ 18 (黄金比)、 $1/1.414$ (白銀比) のいずれかの比率に相当する位置を選択して設けられていることを特徴とする請求項1記載の学習教材。 10

【請求項 3】

前記本体部には、前記嵌合凹部の包絡線位置に沿って前記係合突起をスライドしながらガイドするガイド部が設けられ、前記嵌合凹部の深さが前記ガイド部の深さよりも深く設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の学習教材。

【請求項 4】

前記係合突起と前記嵌合凹部は、平面形状が円形に設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載の学習教材。

【請求項 5】

前記本体部と前記連結部とは、前記本体部と連結部とを接続する接続部で屈曲可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載の学習教材。 20

【請求項 6】

前記本体部と前記連結部とは、前記永久磁石と前記強磁性体材がプラスチック材により被覆されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の学習教材。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

本発明は、三角形、四角形等の平面図形や、直方体等の立体図形の学習に用いられる学習教材に関する。

【背景技術】

【0002】

小学校の算数の授業には数の計算の練習として数え棒が用いられている。この数え棒を図形の学習に利用できるように発展させた製品が提案されている。

特許文献 1 には、細い平板状に形成した棒本体からなる図形棒が開示されている。この図形棒は、棒本体の両端に切欠状に凹部を形成したものであり、凹部の両側に形成されている係合凸部の一方を他の図形棒の凹部に挿入して係合することにより、いろいろな図形を形作ることが可能である。特許文献 2 には、細い平板状に形成した棒本体の両端に連結部を設け、棒本体の平板部に組立孔を設けて、組立孔に連結部を嵌入することにより、いろいろな図形を組み立てることができる図形棒が開示されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 実用新案登録第 3 1 6 2 9 8 0 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 1 4 - 2 3 2 2 0 0 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 1 4 - 0 1 3 3 8 3 号公報 50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した図形棒は、棒状体を組み合わせて平面図形を組み立てたり、立体図形を組み立てたりすることを可能とするもので、図形の理解を効率的にかつ確実に進めることを目的としている。しかしながら、従来の図形棒を用いて図形を組み立てる場合は、棒本体に設けた凸部や凹部を凹凸嵌合させたり、取付孔に連結部を嵌入させて図形を形作るから、図形（図形体）を組み立てる操作や組み立てた図形体を分解する操作が簡単でないという問題があった。図形の学習では、いろいろな図形を組み替えて作ってみることが、図形の理解を深める上できわめて重要であり、学習効率を向上させることができる。

10

【0005】

本発明者は平面図形や立体図形の学習用として、三角形や四角形の薄い板体の頂点に磁石を取り付け、磁石の吸着作用を利用して図形を構築する学習教材を提案している（特許文献3）。この学習教材は図形の組み立てが容易で、曲面形成も容易にでき、さまざまな形態の図形が構築できるという利点はあるものの、板体によって図形が構築されるため、図形を形成している骨格の構成がわかりにくく、図形の基本的な構造を理解する上では、必ずしも適さないという問題があった。

【0006】

本発明は、これらの課題を解消すべくなされたものであり、組み合わせる操作によって簡単に平面図形、立体図形を構築することができ、さまざまな図形に組み替える操作が容易で、平面図形、立体図形の構造の理解に好適に利用することができる学習教材を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る学習教材は、平板状に形成された本体部と、本体部の両端に設けられた連結部とを備え、前記連結部には係合突起が設けられるとともに、厚さ方向に着磁された永久磁石が埋設され、前記本体部には、前記係合突起と凹凸嵌合して前記係合突起を位置決めする嵌合凹部が設けられるとともに、本体部の略全長にわたって強磁性体材が埋設されていることを特徴とする。

連結部に設けられた係合突起と本体部に設けられた嵌合凹部とを組み合わせることで、学習教材の長さを調整することができる。連結部と本体部とは、連結部に埋設された永久磁石と本体部に埋設された強磁性体との磁気吸引力により吸着され、相互に連結される。磁気吸着作用によって連結するから、学習教材の組み合わせたり分離したりする操作がきわめて簡単にでき、学習教材を組み合わせる図形を構築した状態は、磁気吸着力によって保持される。

30

【0008】

本体部の嵌合凹部を連結部の係合突起は、学習教材を組み合わせる際に、学習教材の相互位置を位置決めするためのものである。したがって、嵌合凹部の配置位置や配置数は用途に応じて適宜設定すればよい。一般的な図形学習用途としては、嵌合凹部の配置位置を前記学習教材の全長の $1/10$ 、 $2/10$ 、 $1/4$ 、 $3/4$ 、 $1/3$ 、 $2/3$ 、 $1/2$ 、 $1/1.618$ （黄金比）、 $1/1.414$ （白銀比）のいずれかの比率に相当する位置から選択して設定するのがよい。

40

【0009】

前記本体部に、前記嵌合凹部の包絡線位置に沿って前記係合突起をスライドしながらガイドするガイド部を設け、前記嵌合凹部の深さが前記ガイド部の深さよりも深く設定することにより、係合突起と嵌合凹部とを選びながら嵌合させる操作を容易にすることができる。

前記係合突起と前記嵌合凹部を、平面形状が円形に設けることにより、学習教材を組み合わせたときの学習教材の向きを自在に設定することができる。

また、前記本体部と前記連結部とは、前記本体部と連結部とを接続する接続部で屈曲可能に設けられていることにより、学習教材を用いて立体図形を構成する操作が容易になる

50

。

【0010】

前記本体部と連結部は、鉄板等の強磁性体と永久磁石を埋設する構成としたものであり、強磁性体と永久磁石をプラスチック材により被覆した構成とすることにより、取り扱い性、耐久性に優れた教材として提供できる。また、プラスチック材により被覆した構成とすることにより量産が容易になるといった利点もある。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る学習教材は、平面図形や立体図形を自ら組み立てて構築する学習に好適に利用でき、図形の学習教材として効果的に利用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】学習教材の構成例を示す正面図(a)、側面図(b)、平面図(c)である。

【図2】学習教材を正面方向(a)、側面方向(b)、平面方向(c)から透視した透視図である。

【図3】学習教材の他の構成例を示す平面図である。

【図4】学習教材を組み合わせて長さ調整した例を示す平面図である。

【図5】学習教材を組み合わせて長さ調整した例を示す平面図である。

【図6】学習教材を組み合わせて長さ調整した例(黄金比、白銀比)を示す平面図である

20

。

【図7】学習教材を組み合わせて平面図形(三角形)を構成した例を示す平面図である。

【図8】学習教材を組み合わせて平面図形(四角形)を構成した例を示す平面図である。

【図9】学習教材を組み合わせて平面図形(平行四辺形、菱形、台形)を構成した例を示す平面図である。

【図10】学習教材を組み合わせて平面図形(正五角形、正六角形)を構成した例を示す平面図である。

【図11】学習教材を組み合わせて立体図形(正四面体)を構成した例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

(学習教材の構造)

図1(a)、(b)、(c)は、本発明に係る学習教材の一実施形態の構成を示す正面図、側面図、平面図である。

本実施形態の学習教材10は、全体形状が細長い平板体に形成された本体部12と、本体部12の両端に形成された連結部14とからなる。本体部12は図形の骨格構造となる部位であり、連結部14は学習教材10を連結する作用をなす部位である。

【0014】

本体部12は、平面方向から見て一定幅の平板状に形成される。連結部14は、本体部12の両端に、本体部12と一体に、本体部12よりも薄く形成した接続部16を介して接続される。接続部16を本体部12よりも若干細幅にしぼった形態で、かつ本体部12よりも薄厚に形成することにより、本体部12と連結部14とを接続する位置で連結部14を簡単に折り曲げることができる。

40

【0015】

連結部14は、外形形状が円形状に形成され、円形の平面領域内に係合突起14aが設けられる。この係合突起14aは、平面形状が円形、端面が平面となる突起として形成される。図1(b)に示すように、係合突起14aは、連結部14の両面(表裏面)に、面に垂直に突出するように形成される。係合突起14aは本体部12の両端に設けられる2つの連結部14にそれぞれ同形に形成される。

【0016】

本体部12の表裏面には、それぞれ連結部14に形成されている係合突起14aが嵌合

50

する嵌合凹部 18 a ~ 18 f が設けられる。これらの嵌合凹部 18 a ~ 18 f は連結部 14 の係合突起 14 a が凹凸嵌合するように、平面形状が円形の凹部に形成される。

本実施形態の学習教材 10 では、本体部 12 の全長を基準として、全長の 1/2、1/3、1/4、1/10 となる位置と、黄金比 (1/1.618)、白銀比 (1/1.414) となる位置に嵌合凹部を設けている。図 1 (a) において、本体部 12 の長手方向の中央位置に形成されているのが全長の 1/2 に相当する嵌合凹部 18 a であり、全長の 1/3、1/4、10/1 の位置にそれぞれ嵌合凹部 18 b、18 c、18 d を設けている。また、黄金比となる位置に嵌合凹部 18 e、白銀比となる位置に嵌合凹部 18 f を設けている。これらの嵌合凹部は、本体部 12 の中央に位置する嵌合凹部 18 a を除いて、中心位置に対して対称となる位置に設けられる。

10

【0017】

上述した連結部 14 に設けた係合突起 14 a と嵌合凹部 18 a は学習教材 10 を連結して図形を組み立てる際に学習教材 10 を位置決めする目的で設けている。

本実施形態の学習教材 10 では、学習教材 10 を連結する方法として磁石を利用する。

図 2 (a)、(b)、(c) は、学習教材 10 の内部構造を示すための図で、それぞれ正面方向、側面方向、平面方向から透視した状態を示す。

磁石 20 は本体部 12 から延出する連結部 14 に内蔵される。磁石 20 は連結部 14 に設けられた係合突起 14 a と同一の平面位置に、係合突起 14 a と同一径の円形状に形成され、厚さ方向に着磁されたものである。

20

【0018】

また、本体部 12 の厚さ方向の中心位置には、本体部 12 の略全長にわたって、強磁性体材として鉄板 22 を埋設する。鉄板 22 は、本体部 12 の嵌合凹部 18 a ~ 18 f が配置されている平面領域全体にわたるように配置する。本体部 12 に鉄板 22 を内蔵することにより、連結部 14 に内蔵された磁石 20 と鉄板 22 とによる磁気吸着作用により、連結部 14 と本体部 12 とを磁気吸着させて簡単に学習部材 10 を組み合わせることができる。

磁石 20 と鉄板 22 はプラスチック材により内部に被覆され、本体部 12 と連結部 14 の外形形状と、外面に形成される係合突起 14 a、嵌合凹部 18 a ~ 18 f が形成される。

【0019】

図 1、2 では、学習教材 10 の実際の設計例として実寸法を示した。学習教材 10 の大きさ、厚さ、使用材料、たとえば磁石 20 と鉄板 22 を被覆するプラスチック材料等が限定されるものではない。また、学習教材 10 の製造方法もとくに限定されるものではなく、たとえば樹脂のインサート成形によって製造する方法、3次元プリンタを利用する方法、素材を貼り合わせて形成する方法等が利用できる。

30

【0020】

図 3 は、学習教材の他の実施の形態を示す。図 3 に示す学習教材 11 は、図 1 に示す学習教材 10 の本体部 12 に設けた嵌合凹部 18 a ~ 18 f を配置した位置を囲むように (包絡線の位置) ガイド部 19 を設けたことを特徴とする。

ガイド部 19 は嵌合凹部 18 に連結部 14 の係合突起 14 a を嵌合させる際に、係合突起 14 a をガイド部 19 に係合させて滑らせるようにして、嵌合凹部 18 a ~ 18 f を選択して嵌合する操作が容易にできるようにしたものである。

40

【0021】

ガイド部 19 は本体部 12 の表面位置から一段下がった深さの長い溝状 (溝の端部の形状は、嵌合凹部 18 d の円形位置に一致する) に形成され、嵌合凹部 18 a ~ 18 f は、ガイド部 19 の底面からさらに一段下がった凹部として形成されている。すなわち、ガイド部 19 の深さよりも、嵌合凹部 18 a ~ 18 f の深さの方が深く設定され、係合突起 14 a の突起の高さが嵌合凹部 18 a ~ 18 f と係合可能に設けられている。

【0022】

(学習教材の使用例：長さの調整)

50

学習教材 10 を組み合わせることにより、いろいろな長さの構造体を構成することができる。図 4、5、6 に、学習教材 10 を組み合わせているいろいろな長さに調整した例を示す。図 4 例はいずれも、長さ調整例を示すために、学習教材 10 を直列に 2 つ (2 本) 組み合わせて長さ調整した例である。

図 4 (a) は学習教材 10 の長さを 1 とすると、 $1+1/2$ の長さを構成した例、図 4 (b) は、 $1+2/10$ の長さ、図 4 (c) は $1+9/10$ の長さを構成した例である。

図 5 (a)、(b)、(c)、(d) は、それぞれ、 $1+1/4$ の長さ、 $1+3/4$ の長さ、 $1+1/3$ の長さ、 $1+2/3$ の長さを構成した例である。

図 6 (a) は黄金比の長さに設定した例、図 6 (b) は白銀比の長さに設定した例を示す。

【0023】

学習教材 10 を組み合わせる場合は、連結部 14 の係合突起 14 a を本体部 12 の嵌合凹部 18 a ~ 18 f のいずれかに位置合わせして組み合わせる。係合突起 14 a を嵌合凹部 18 a ~ 18 f に位置合わせすることにより、学習教材 10 の位置がクリック的に定まり、学習教材 10 の長さを 1 とすると、 $1+1/2$ 、 $1+2/10$ といった長さが正確に規定される。

【0024】

連結部 14 に埋設された磁石 20 と本体部 12 に埋設された鉄板 22 との磁気吸引力により、2 つの学習教材 10 は相互に吸着され、積極的に引き離さない限り、相互に重なりあった状態が維持される。また、学習教材 10 を 2 つに分離する場合は、軽く引く操作によって簡単に引き離すことができ、容易に組み合わせ方を変えることができる。

図 4 例は、学習教材 10 を 2 個組み合わせて長さ調整した例である。学習教材 10 を 3 個以上、組み合わせることによって、さらにさまざまな長さ調整ができる。

【0025】

(平面図形の構成例)

図 7、8、9、10 は学習教材 10 を組み合わせて平面図形を構成した例である。

図 7 は三角形を構成した例であり、図 7 (a)、(b)、(c) は正三角形、二等辺三角形、直角三角形を構成した例を示す。図 8 は四角形を構成した例であり、図 8 (a)、(b)、(c) は、正方形、黄金比矩形、白銀比矩形を構成した例を示す。

図 9 (a)、(b)、(c) は、平行四辺形、菱形、台形の構成例であり、図 10 (a) は、正五角形、図 10 (b) は正六角形の構成例である。

【0026】

図 7 ~ 10 に示す平面図形では、図形の頂点部分については連結部 14 に埋設された磁石 20 同士による磁気吸着力を用いて学習教材 10 を連結している。この場合は、磁石 20 の N 極と S 極を向かい合わせにすることで吸着させる。組み合わせる学習教材 10 の連結部 14 を互いに近づけると、吸着するか反発するかがすぐにわかるから、反発力を感じたら学習教材 10 の表と裏を反対向きにすることで簡単に連結することができる。

【0027】

(立体図形の構成例)

図 11 は学習教材 10 を用いて立体図形 (正四面体) を構成した例である。本体部 12 と連結部 14 とを接続する接続部 16 で本体部 12 と連結部 14 とが屈曲することにより、四面体構造の頂点部分が構成される。

図 11 に示すように、学習教材 10 を用いて構成される立体図形はトラス構造によって構成されるから、立体がどのような構造によって構成されているかがよく理解でき、立体図形の把握に効果的に利用できる。また、トラス構造を用いた構造体の学習にも利用できる。

【0028】

図 7 ~ 10 に示す平面図形も、図 11 に示す立体図形も、平面図形と立体図形の例として示したものであり、これらの例とは異なる形状、異なる大きさの図形を構成することももちろん可能である。

本発明に係る学習教材は、磁石の磁気吸着力を利用して組み立てることから、幼児や小

10

20

30

40

50

学校の低学年の生徒であっても簡単に図形を構築できるという利点がある。また、磁石を利用することで図形を組み替える操作がきわめて容易になり、薄い棒状の教材でありながら、さまざまな図形に変換したり、構成しなおすといった操作が容易で、図形を構成する上での応用展開が利くという利点がある。また、着色した学習教材を使用することにより、構成した図形の見映えを良くするといったことも可能である。

【0029】

また、本学習教材の特徴は、簡単に図形を構築できるとともに、学習教材10同士の組み合わせにより、長さの調整がおこなえることで、比率と図形の関係についても学習でき、三角形は強い、正方形は平行四辺形に変化するなど、図形がもつ強度や図形の動的な特徴を手で構築して触りながら直感的に理解できる点にある。また、段階的に、数を数える学習、平面の図形学習、立体を含む幾何図形の学習、トラス構造の学習へと一つの学習教材を目的に応じて利用することができるため、義務教育から高等教育まで同じ教材の利用を実現し、教材の長寿命化を可能とする。

10

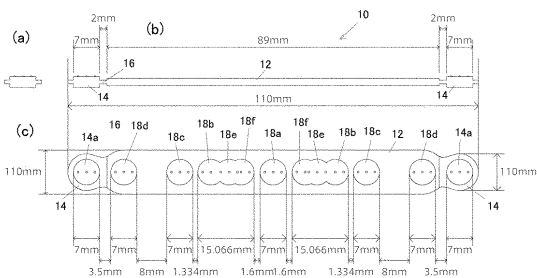
【符号の説明】

【0030】

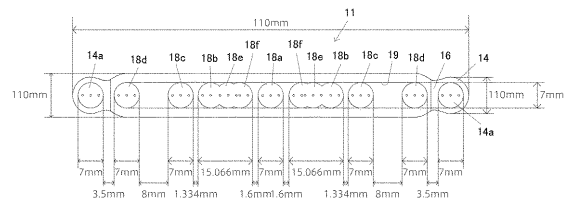
- 10、11 学習教材
- 12 本体部
- 14 連結部
- 14a 係合突起
- 16 接続部
- 18a、18b、18c、18d、18e、18f 嵌合凹部
- 19 ガイド部
- 20 磁石
- 22 鉄板

20

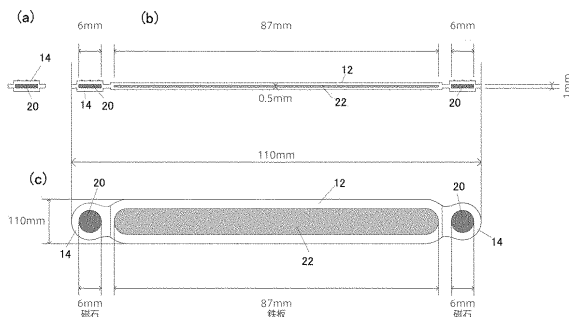
【図1】



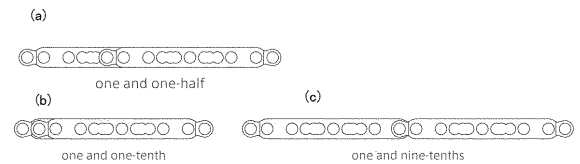
【図3】



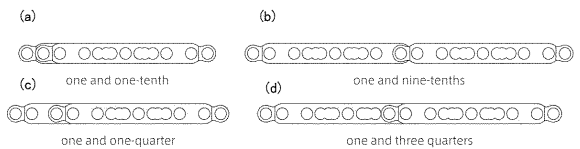
【図2】



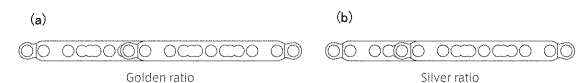
【図4】



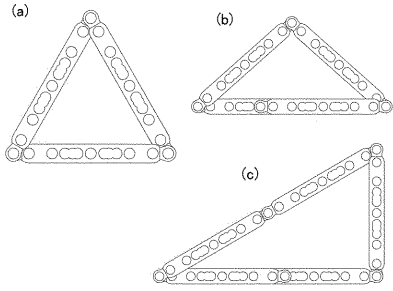
【図5】



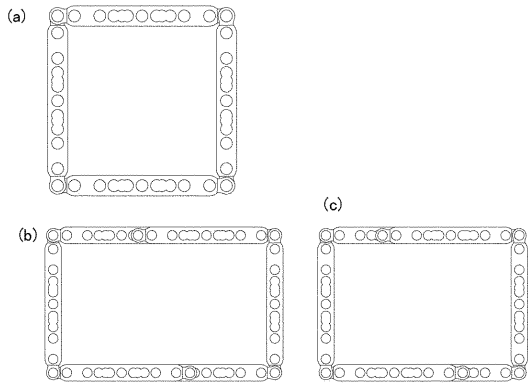
【図6】



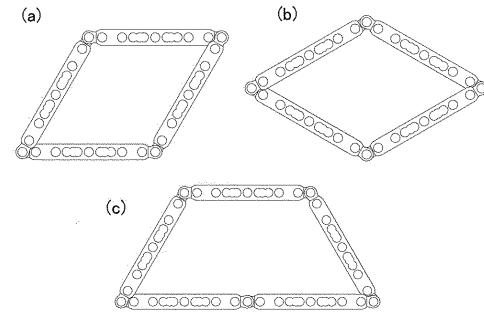
【 図 7 】



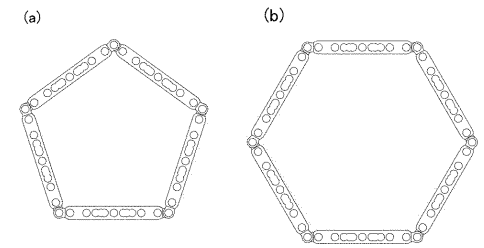
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

