(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3665791号
(P3665791)
(45)発行日　平成17年6月29日(2005.6.29)　(24)登録日　平成17年4月15日(2005.4.15)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A63H 33/06　A63H 33/06　A

請求項の数 21　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願平9-522182
(86)(22)出願日　平成8年12月11日(1996.12.11)
(65)公表番号　特表平11-501556
(43)公表日　平成11年2月9日(1999.2.9)
(86)国際出願番号　PCT/US1996/019716
(87)国際公開番号　WO1997/021475
(87)国際公開日　平成9年6月19日(1997.6.19)
審査請求日　平成10年6月10日(1998.6.10)
(31)優先権主張番号　60/011,609
(32)優先日　平成7年12月11日(1995.12.11)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者
ジーコ・エルエルシー
アメリカ合衆国アラバマ州３５２０３，バーミンガム，パーク・プレイス　２００１，スイート　３２０
(74)代理人
弁理士　社本　一夫
(74)代理人
弁理士　増井　忠弐
(74)代理人
弁理士　小林　泰
(74)代理人
弁理士　千葉　昭男
(74)代理人
弁理士　富田　博行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】組立システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第一取付手段および第二取付手段を有する第一組立要素と、

第一取付手段および第二取付手段を有する第二組立要素とを備え、

上記第一組立要素および第二組立要素の第一取付手段または第二取付手段の少なくとも一方は、離間した少なくとも二つの花弁状部材を有した撓曲可能なソケットを備え、前記花弁状部材の各々が該花弁状部材の外縁に沿って端縁部分を有し、１つのソケットと他のソケットが同一表面をなすように前記ソケットの前記端縁部分同士を係合させたときに、球状体が形成されるようになっている組立システム。

【請求項２】

前記第一取付手段または前記第二取付手段の他方は、離間した少なくとも二つの花弁状部材を有する第二ソケットであり、前記花弁状部材が、前記第二ソケットの前記花弁状部材同士が接続されたときに球状体を形成する形態とされている、請求項１に記載の組立システム。

【請求項３】

前記第一取付手段または前記第二取付手段の他方は、ソケット内に嵌装される大きさにされたボールである、請求項１に記載の組立システム。

【請求項４】

前記第一組立要素および前記第二組立要素は、前記第一取付手段と前記第二取付手段との間に位置する本体部分を備える、請求項３に記載の組立システム。

【請求項５】
前記組立要素は、前記本体部分と前記ボールとの間に位置するネック部分をさらに備える、請求項４に記載の組立システム。
【請求項６】
前記組立要素は、前記ソケット内で前記ボールの位置をロックする手段をさらに備える、請求項３に記載の組立システム。
【請求項７】
前記ロック手段は、前記ボールの表面の少なくとも一つのディンプルと係合する、前記ソケットの少なくとも一つのデテントから成る、請求項６に記載の組立システム。
【請求項８】
バッキーボール・パターンで配置された複数のディンプルが存在する、請求項７に記載の組立システム。
【請求項９】
第一取付手段および第二取付手段を有する第三組立要素をさらに備え、前記第一組立要素、前記第二組立要素および前記第三組立要素は、三つの前記組立要素を一直線に接続したときの接続した組立要素の両端部の間の距離に等しい半径を有する仮想球体内の任意の位置へ前記第三組立要素が関節状に動き得るように、相互に接続され得る、請求項３に記載の組立システム。
【請求項１０】
前記ソケットは、前記第一組立要素と前記第二組立要素との間のボール／ソケット接続に対し、少なくとも２πステラジアンの運動を与える形状とされている、請求項３に記載の組立システム。
【請求項１１】
第一取付手段および第二取付手段を有する第三組立要素をさらに備え、前記第一組立要素、前記第二組立要素および前記第三組立要素は、閉鎖ループを形成すべく相互に接続され得る、請求項３に記載の組立システム。
【請求項１２】
前記ソケットが前記本体部分との接続を形成する形状とされている、請求項４に記載の組立システム。
【請求項１３】
本体部分と、該本体部分に位置する少なくとも一つのソケットコネクタとを有する第一組立要素と、
本体部分と、該本体部分から比較して小さい寸法の部分を介して延びる少なくとも一つのボールコネクタとを有する第二組立要素とを備え、
上記ソケットは、前記ボールを受容するために少なくとも２つの離間した弾性花弁状部材を有し、前記第一組立要素に対する前記第二組立要素の運動の範囲を少なくとも２πステラジアンとするような形状とされており、
前記ソケット内に配置された少なくとも１つの一体的なデテントと、前記ソケット内で前記ボールの１つの位置と弾性的に係合するように前記デテントを受容するための前記ボール上の係合手段とをさらに備え、
前記花弁状部材は、該花弁状部材の外縁に、前記第二組立要素上で前記本体部分と前記ボールコネクタとの間に配置されたネック部分と係合可能である端縁を有している組立システム。
【請求項１４】
本体部分と、該本体部分に位置する少なくとも一つのソケットコネクタとを有する第一組立要素と、
本体部分と、該本体部分から比較して小さい寸法の部分を介して延びる少なくとも一つのボールコネクタとを有する第二組立要素とを備え、
上記ソケットは、前記ボールを受容するために少なくとも２つの離間した弾性花弁状部材を有し、前記第一組立要素に対する前記第二組立要素の運動の範囲を少なくとも２πステ

ラジアンとするような形状とされており、
前記ソケット内に配置された少なくとも１つの一体的なデテントと、前記ソケット内で前記ボールの１つの位置と弾性的に係合するように前記デテントを受容するための前記ボール上の係合手段とをさらに備え、
前記第二組立要素は、前記第一組立要素の花弁状部材と前記第二組立要素の花弁状部材とが相互に接続されたときに球状体を形成する形状となっている二つの離間した花弁状部材を有するソケットコネクタをさらに備える組立システム。

【請求項１５】
各々が外縁を有した少なくとも２つの花弁状部材を有し、球体の２πステラジアンを覆う撓曲可能な第一ジョーと、
各々が外縁を有した少なくとも２つの花弁状部材を有し、球体の２πステラジアンを覆う撓曲可能な第二ジョーとを備え、
前記第一ジョーの花弁状部材の外縁が前記第二ジョーの花弁状部材の外縁と係合して両ジョーを相互に接続させるようになっている接続部。

【請求項１６】
第一組立要素と第二組立要素とを備える複数の組立要素であって、各組立要素が、本体部分と、該本体部分から延び当該システム内の他の組立要素と相互に接続する形状になっている連結部分とを有する複数の組立要素を備え、
前記第一組立要素の前記連結部分が略ボール形状の構造を備え、該ボール形状構造上に表面特定形状の配列が形成されており、前記第二組立要素の前記連結部分が前記ボール形状構造を受容する形状にされた略ソケット形状の構造を備え、該ソケット形状構造は、少なくとも二つの離間した可撓性花弁状部材と、前記ボール形状構造の前記表面特定形状と係合する少なくとも一つのデテントとを有し、前記ボール形状構造が前記ソケット形状構造内に受容されたときに、前記ソケット形状構造内で単数又は複数のデテントにより定められた軸線周りに前記ボール形状構造が相対的に回転することを許容するようになっている組立システム。

【請求項１７】
本体部分と、当該システム内の他の組立要素と相互に接続する形状になっている第一連結部分および第二連結部分とを各々が有する複数の組立要素を備え、
各組立要素の第一連結部分は、予め定められた表面特定形状の配列を有する略ボール形状の構造を備え、各他の組立要素の第二連結部分は前記第一連結部分の前記ボール形状構造を受容する形状になっている略ソケット形状の構造を備え、前記ソケット形状構造は、少なくとも二つの離間した可撓性花弁状部材と、ボール形状構造がソケット形状構造内に受容されたときに一つの組立要素の第二連結部分を他の組立要素のボール形状構造の前記表面特定形状と解除可能に相互に接続するための少なくとも一つの一体的デテントとを有し、前記ソケット形状構造における前記ボール形状構造の向きの変化に抗するが、前記ソケット形状構造内で単数又は複数のデテントおよび係合した前記ボール形状構造の中心により定められた軸線周りに前記ボール形状構造が相対的に回転することを許容するようになっている組立システム。

【請求項１８】
前記ソケット形状構造のデテントおよび前記ボール形状構造の表面特定形状は、前記ボール形状構造が前記ソケット形状構造において回転したときにスナップ嵌合手法で結合するような形状になっており、二つの組立要素の第一連結部分および第二連結部分を解除可能に相互にロックするようになっている、請求項16に記載の組立システム。

【請求項１９】
前記ソケット形状構造のデテントおよび前記ボール形状構造の表面特定形状は、前記ボール形状構造が前記ソケット形状構造において回転したときにスナップ嵌合手法で結合するような形状になっており、二つの組立要素の第一連結部分および第二連結部分を解除可能に相互にロックするようになっている、請求項17に記載の組立システム。

【請求項２０】

前記ボール形状構造の表面特定形状は、外力の付与により前記ボール形状構造がひとつのロック位置から別のロック位置へ回転割出しされ得るように、前記デテントと結合するためのロック位置を定めるような形状となっている、請求項19に記載の組立システム。

【請求項２１】

前記表面特定形状および前記デテントは前記ソケット形状構造および前記ボール形状構造とそれぞれ一体的となるような形状とされ、可動部分は無い、請求項20に記載の組立システム。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は組立システムに関し、特に、ボール／ジョー接続を有する別体の組立要素を含む組立システムに関する。

背景技術

組立システムには極めて多種のものがあり、特に、市場で入手できると共に、発行されている米国特許および各国の特許に記述された玩具の分野においてそうである。かかる組立システムは一般的に、要素同士を接続する為の雄形結合手段および雌形結合手段を有している。通常、かかる多くの組立要素は種々の手法により相互に接続され得るが、一般的には以下のような多くの制限を有している。

（ｉ）一つのタイプの結合手段は、同じタイプの他の結合手段とは結合することができない。

（ii）雄／雌相互接続は単一のタイプのみが可能である。

（iii）雄／雌相互接続はただ一つの角度的配向、または、制限された範囲の角度的配向を有する。

（iv）組立要素の表面の幾つかは、相互接続を形成する際には使用することができない。

（ｖ）一つのスケールサイズの要素のみが相互接続に対して利用可能である。

（vi）要素を弾性材料から作成することができず、したがって、可撓性を有さない。

（vii）相互に接続された要素を再配置（reconfiguration）しても、クリック音またはラチエット音などの効果音により強調されない。

（viii）要素は生物形態を擬態することは出来ず、従って、生物学的モデル、並びに、その他の有機的および無機的なシステム、構造および相互作用を擬態することができない。

（ix）玩具がボール／ソケット接続を備えているとしても、方向によってはボール／ソケット接続がロックしない。

（ｘ）要素は、細かくかつ精密な配向を再現し得る手段を備えていない。

（xi）少数の要素を相互に接続して閉鎖ループを形成することができない。

（xii）てこの力を用いて相互接続を解除するように要素が形成されていない。

（xiii）相互接続を容易に行い得るように要素が形成されていない。

（xiv）二つの部材がボール／ジョー接続されているとしても、相互に力を掛けるだけでは、ボールをジョー内でひとつのロック位置から別のロック位置に動かすことができない。

（xv）人間工学的な動きと、プラトンおよびアルキメデス幾何学を模倣する力学的運動を行うことができない。

（xvi）バイオメカニカルな運動、成長および形態を擬態できない。

（xvii）ボールおよびシャフトを収容すると共に、引き付けるための係留凹部を提供し、部品を端部にて起立させ、結合手段のための付加的な表面領域を提供し、それにより一つのタイプの結合手段を同一のタイプの結合手段と結合することができるジョー又はソケットの周囲の端縁は他にない。

（xviii）摩擦および「ロック」の両機構を採用し、相互に接続された要素の位置決めを同時に制御するボール／ジョー接続は他にない。

（xix）閉鎖系を構成すると共に仮想球面内における任意の点に接触し得る部品の個数はどれも同じ様なものである。

（xx）他の玩具は、ひとつのシステムとして、複雑な形態および狭い場所での動きを許容

しない。
（xxi）ひとつのシステムとして、複雑な生成および分岐を表現できる玩具は他にない。
（xxii）僅か二つの要素を十通り以上の方法で接続することはできない。
（xxiii）他の特有形態の接続部に対する遷移的接続部として機能する特有形態の接続部を含んでいない。
（xxiv）制限の無い設計システムを有さない。
（xxv）三角部材を作る三つの部品を有さない。
（xxvi）安定性を有し乍らも回転できる三角部材を有さない。
従って、先行技術の組立システムの制限を克服すると共に、組立が容易であり且つ安価に製造し得る組立システムに対する要望が在る。

発明の開示

本発明は、少なくともボール／ソケット接合またはソケット／ソケット接合により相互に接続され得る個別の組立要素を有する組立システムに関している。基本組立要素は、一方の端部にボールを備えると共に他方の端部にソケットを備え、または、両端部にボールを備え、または、両端部にソケットを備える本体を有する。単一個の要素に対して二つ以上のまたは二つ以下のコネクタを有し得る、他の組立要素も企図される。
一つの組立要素のボールは、別の要素のソケット内に着脱可能に挿入され得る。ジョーと称されることもあるソケットは、それぞれの側にある開口により分離された少なくとも二つの花弁状部材を有する。ソケットの内部の少なくとも一つのデテントが、ボールの複数のディンプルの内の少なくとも一つのディンプル内に突入するときに、ボール／ソケット接合は「ロックする」。ジョーの花弁状部材の外郭形状に依り、ボール／ソケット相互接続において利用できる配向の範囲は少なくとも２πステラジアンである。ボール上のディンプルの規則的パターンにより、細かく調節され且つ再現可能な接続の配向が行われることが可能となる。
各要素は幾通りにも相互接続することが可能であり、例えば、相互接続された要素の各々の長手方向軸線が一直線上に在る場合には、二つのタイプのソケット／ソケット接続が可能である。ソケット／ソケット接続においては、一方の要素の花弁状部材の各々が、第二の要素の花弁状部材の各々と接続する。第三のタイプのソケット／ソケット接続によれば、各要素の長手方向軸線が相互に平行であると共に共面的であり且つ当該チェーンの方向に対しては直交するというチェーンを形成できる。各要素はまた、第一要素のソケットが第二要素の本体を把持する様にしても相互接続され得る。ソケット／本体接続によれば、二個の要素の長手方向軸線は直交すると共に、第一要素の対称面と第二要素の長手方向軸線との間の角度は360°に亙って連続的に調整可能である。ソケット／本体接続においては、三つの要素を接続することにより閉鎖系が形成され得る。組立セットには、異なるスケールサイズの要素、及び、一種類以上のスケールサイズのコネクタを有する要素が含まれ得る。
本発明は、子供用玩具の分野における組立セットとして使用されるべく好適に構成されているが、本発明の基本的特徴は極めて広範囲なエンドユーザに適合できる。玩具の分野においては、本発明の組立セットは、アクション・フィギア、プラッシュ玩具、人形、ゲームおよび未就学児に対する適用例のような玩具を構築する際の用途向けに企図されている。本発明がアクション・フィギア、プラッシュおよび人形のような他の玩具に対するプラットフォームとなり得ることが企図されており、本発明の技術は玩具を構築するシステムとして使用されるのではなく、これらの玩具内に組み込まれる。本発明の他の用法としては、家具およびハードウェアの製造が挙げられる。家具用途においては、組立要素は適切な材料により大寸に作成されると共に、工場にて或いは購入者により組み立てられて家具となる。さらに、本発明は、自己組み立て（ready－to－assemble）家具用のコネクタとして使用することができる。ボール／ソケット接続は、折り畳み長椅子（chaise patio chair）のような可動部分を有する家具の作成に使用することができる。他の企図される用法としては、建築用の足場およびオフィス仕切などの一時的構造が挙げられる。
上記システムは、例えば分子構造、人間工学および解剖学並びに、ポーズをとることが可

能なフィギアおよび彫塑用仮枠を含む美術模型などの科学的モデルとして使用可能である。上記システムは、店頭、美術館またはオフィスのディスプレイとして使用できるが、これは壁取付用および棚取付用を含むものである。また、上記システムは、服飾産業においてマネキンの製造に使用することもできる。このシステムはまた、野外運動場の用具、スポーツ用品、並びに、宝飾もしくは他の服飾アクセサリに対しても使用することが可能である。

その他の企図用途は、人工器官、ロボットおよびコンピュータの用途である。コンピュータ分野においては、ソフトウェアを開発し、本システムをコンピュータ支援モデリングに使用することができる。本システムが、仮想的な3Dバージョンのモデルを作成するコンピュータと接続されるモデルを構築するために使用され得る。本システムから作成されたモデルはコンピュータに接続されると共に手動操作され、これにより、コンピュータは対応形態を作成し、仮想バージョンのリアルタイム・アニメーションが作成されるが、これは例えば電子あやつり人形などにおけるものである。ストップ・モーションのアニメーションも企図されており、その場合、本システムはアーマチャーを形成すべく使用され、それに対して外被、粘土または他の材料が取付けられてキャラクタが作成される。

従って、本発明の総括的な目的は、複数のタイプの相互接続を提供する要素を備えた組立システムを提供することである。

従って、本発明の他の目的は、広範囲な配向を許容する相互接続を有する要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の別の目的は、要素間の配向の調節を許容する結合手段を備えた要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の他の目的は、雌／雌接続を許容する要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の別の目的は、複数のタイプの雌／雌接続を許容する要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の他の目的は、流体用に連続的に角度的配向を調節し得る雄／雌接続を提供する要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の別の目的は、利用できる配向範囲が少なくとも２πステラジアンである雄／雌接続を提供する要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の他の目的は、３個の要素を相互に接続して閉鎖ループを形成し得るような組立システムを提供することである。

本発明の別の目的は、一方の要素の雌接続手段を、他方の要素の雄接続手段と雌接続手段との間の領域に対して接続する手段を提供し、この接続が一定範囲の配向に亙り調節可能もしくは配向を固定して行われる要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の他の目的は、スケールの変更を行い得る要素を備えた組立システムを提供することである。

本発明の別の目的は、相互に接続された要素の配向が変更されたときに音を鳴らす手段が要素に備えられた組立システムを提供することである。

本発明の更なる目的および利点は、添付図面を参照した本発明の詳細な説明を考察すれば明らかになろう。これらの種々の実施例およびそれらの詳細は、詳細な説明の箇所において相当に詳細に取扱われている。

【図面の簡単な説明】

本明細書中に取入れられてその一部を構成する添付図面は本発明の各実施例を示し、且つ、詳細な説明の箇所と共に本発明の原理を説明する役割を果たすものである。

図１は本発明の組立要素の斜視図である。

図1Aは粗面を示すボールコネクタの側面図である。

図1Bは凹形ディンプルを示すボールコネクタの側面図である。

図1Cは凸形ディンプルを示すボールコネクタの側面図である。

図1Dは多角形面を示すボールコネクタの側面図である。

図1Eは球形リブを示すボールコネクタの側面図である。

図1Fは端部が開放している接続球体を示すボールコネクタの側面図である。
図1Gは螺旋デテントを示すボールコネクタの側面図である。
図1Hは穴を設けられたボールコネクタの側面図である。
図1Iは卵形状ボールコネクタの側面図である。
図1Jは切欠き付きボールコネクタの側面図である。
図２は本発明の組立要素の第一の断面図である。
図2Aは穴を設けられた花弁状コネクタの前面図である。
図2Bはメッシュ状の花弁状コネクタの前面図である。
図2Cは開放花弁状コネクタの前面図である。
図2Dは複数のフィンガ要素により形成された花弁状コネクタの前面図である。
図３は本発明の組立要素の第２の断面図である。
図3Aは回転リミッタを有するデテントを示すソケットの上面図である。
図４は第一のタイプのソケット／ソケット接続における二つの組立要素の斜視図である。
図5Aは、それぞれの長手方向軸線が相互から約120°の向きに配向されると共に一方の要素のネックが他方のリップ（唇状端縁）の内部に当接しているボール／ソケット接続における二つの組立要素の斜視図である。
図5Bは、それぞれの長手方向軸線が相互から約30°の向きに配向されると共に、一方の要素のネックが他方の要素のリップの前縁の係留凹部に当接しているボール／ソケット接続における二つの組立要素の斜視図である。
図６はボール／ソケット接続による組立要素のチェーンを示す図である。
図７はソケット／本体接続における二つの組立要素の斜視図である。
図7Aは代替的な本体構造の部分斜視図である。
図7Bは第二の代替的な本体構造の部分斜視図である。
図7Cは第三の代替的な本体構造の部分斜視図である。
図８は第二のタイプのソケット／ソケット接続における二つの組立要素の斜視図である。
図９は、各要素の長手方向軸線が共面的であると共に当該チェーンの方向と直交する、第三のタイプのソケット／ソケット接続における組立要素のチェーンの平面図である。
図9Aは振り子状ソケット／ソケット接続の平面図である。
図10は本発明の組立要素の代替実施例の斜視図である。
図11は図10の組立要素の第一の断面図である。
図12は図10の組立要素の第二の断面図である。
図13はメニスカス・ネック構造の代替実施例の部分断面図である。
図14は切欠き付き本体を含む本発明の代替実施例の平面図である。
図14Aは切欠き付き本体を有すると共に相互接続された組立要素の平面図である。
図15Aは本発明の四角形板状組立要素の平面図である。
図15Bは本発明の三角形板状組立要素の平面図である。
図15Cは本発明の円形状板組立要素の平面図である。
図16Aは本発明のスケーリング要素（スケール変換）の平面図である。
図16Bは代替的スケーリング要素の平面図である。
図16Cは第二の代替的スケーリング要素の平面図である。

詳細な説明

図１の斜視図および図２、図３の断面図には、本発明に係る基本組立要素100が示されている。好適実施例において組立要素100は弾性化合物で作られている。組立要素100は、長寸で実質的に円筒形状の本体120を有し、本体120の一方の端部には小径のネック150を介して実質的に球形状のボール110が取り付けられており、反対側の端部には本体120から延在するソケット又はジョー130が取付けられている。ネック150の断面形状は、円形、楕円形、矩形もしくは他の形状とすることが可能である。例えば、19.05mm（0.75インチ）直径のボールの場合、5.08mm（0.2インチ）直径のネックと、13.9192mm（0.548インチ）直径の本体と、その花弁状部材間に13.716mm（0.54インチ）の開口を有するジョーとを含む。強度を付加すべく、ネックの基部にはフィレットが設けられる。ボール110は表面の回

りに離間して配設された複数の小径ディンプル112を有する。好適実施例においては、約9.525mm（約3/8″）の直径のボール110に対し、62個のディンプル112が配置されるが、これらは、長手方向軸線上に頂点が整列した正二十面体パターン（頂点に12個、面中心に20個、辺中点に30個）で配置される。約19.05mm（約3/4″）の直径のボール110に対しては、「バッキーボール」（12個の五角形面、20個の六角形面、および、90個の辺を有する立体）の各面の中央と各辺の中間に122個のディンプル112が配置されていて、ここでは、二つの六角形面の正規辺が本体120の長手方向軸線と整列されている。

バッキーボール配置においては、32個のディンプルが角形面の中央に位置し、90個のディンプルが各辺の中間に位置するように配置される。バッキーボール配置によれば、比類の無い正確さを有すると共に極めて科学的で機械的なモデル形成が可能となる。ディンプルは２種類の別個の直径（中間点に対しては大径、中央点に対しては小径）を有するものであり、これにより、ジョーにおいて回動されたときに異なるクリック音、感覚、およびロック強度が生成される。しかしながら、ディンプルの全ての形状、直径および深さを同一とすることも可能である。これらのディンプルの配置構成のいずれの場合も、ボールの赤道線に沿ってディンプルがあることに気付くであろう。更に、用途によっては、他のパターンおよび幾何形態の配置構成が使用されてもよい。例えば、本発明のシステムを使用して分子構造のモデルを作成する場合、ディンプルの配置構成が原子核の回りの電子雲の配向に対応させて選択されてもよい。

限定するものではない例として、図1A～図1Jはボール110の種々の表面配置構成を示している。図1Aでは、ボール110の外面114は不規則的な粗面である。図1Bでは、ボール110は凹形のパイ皿（pie－pan）形状のディンプル112を含み、各ディンプルは異なる大きさの直径および深さを有している。浅底のディンプルはボールを所定位置に保持する一方、深底のディンプルはソケット内においてデテント上でボールが回動するのを許容する。ディンプルの配置構成がボールの表面の回りにおいて規則的または不規則的なパターンで配置され得ることがさらに理解されよう。図1Cは凸状の突起113を有するボール110を示しており、これらの突起113は均一又は異なる直径および高さを有する。図1Dは、表面がサッカーボールの配置構成と同じように多数の小面115からなるボール110を示している。小面115は六角形のものとして示されているが、他の幾何形状が小面を形成し得ることは理解されよう。図1Eにおいては、ボール110の表面に縦方向及び横方向のリブ116が設けられ、地球儀の如きパターンを形成している。これらのリブが平行に、垂直に、または、交差するように延びる正弦波パターンで形成され、３次元ギヤを形成することも可能である。図1Fは更なる代替的配置例を示しており、この配置構成では、ボール110の表面は、該ボールの端部に配置された一端開放球体117を含んでいる。図1Gに示されるように、螺旋パターン111がボールの周面の回りに形成されている。同様に、ボール110は中実または中空とされ得る。図1Hにおいて、中空ボール110の表面に形成されたディンプル112は、ボールの表面に凹形ディンプルを形成するか、又は、ボール110の壁部を貫通して穴を形成することができる。

ボール110の他の変更例が、図1Iおよび図1Jに示されている。ボール110の好適な形状は球体であるが、図1Iに示されるような卵形状などの他形状も企図されている。図1Jに示されるように、ボール110が分割される又は切欠き118を有することができ、該切欠きにより作られた開口にプレートを挿入することが出来る。プレートは、種々のパターンを形成すべく接続される付加的な組立要素に対する付加的な表面を提供する。ボール110は上述されたような表面パターンを有することが好適であるが、次善の好適例においてはボールが平滑な表面を有することが企図され得る。

図２および図３に示されるように、ソケット130又はジョーは実質的に球形である内側表面および外側表面を備える二つの対向花弁状部材140を有する。花弁状部材140の内側表面131は、ボール110の直径におよそ等しい直径を有する空洞144の壁を画成する。花弁状部材140の周囲回りに延在する端縁142は、各花弁状部材140の端部の中央係留凹部132と、花弁状部材140間の端縁142に沿う隆起部136とを含んでおり、前記係留凹部132は花弁状部材140の各々の端部の係留凹部132の両側に頂部134を有する。この端縁は、各花弁状部材の

周縁部と、花弁状部材の各側の開口の周縁部を形成する。この開口の周縁部は、花弁状部材を逆転した形状である。本明細書では、端縁142の「外側」部分とは、端縁142の頂部134の間に延在する部分を意味するものとする。同様に、本明細書では、端縁142の「内側」部分とは、隆起部136を含むと共に頂部134まで延伸する部分を意味する。端縁142の外側部分の外郭形状は端縁142の内側部分の外郭形状と相補的である、即ち、二つの組立要素100の二つの花弁状部材140は（以下でより詳細に説明される）図４に示されるように結合され、縫い目の両側からテニスボールの半体同士が球形を形成する様にして、完全な球を形成する。従って、係留凹部132は、隆起部136が外方に延びるのと同一の距離分頂部134に対してへこんでいる。ソケット130の端縁142の係留凹部132は、ソケット130の内部空洞144への通路を提供するが、その幅は、端縁142が頂部134同士を接続する直線を画成して、この直線がボールの挿入に対する自由度を制限することを助長する場合に提供されるであろう幅よりも、ボール110の幅に近いものである。

上記端縁はソケット／ソケット接続に対する表面積を増大させるものであり、本体の端部とボールの基部との間に（ネックに沿って）くさび留め、即ち、圧入されて、ボール／ソケット接続で接合されたときに片持ち梁の部分に付加的な強度を加え得るものである。ボール110が係留凹部132を介して空洞144内に挿入されるときは、摩擦抵抗の殆どが頂部134により加えられる。ボール110の中心点が四つの頂部134により画成される平面を一旦越えると、ボール110はソケット130に弾性的に係止される。同様に、ボール110が係留凹部132を介して空洞144から引き抜かれるときは、摩擦抵抗の殆どが頂部134により加えられ、ボール110の中心点が四つの頂部134により画成される平面を一旦越えると、ボール110はソケット130から弾性的に排除される。頂部134の端部は共面的であることから、要素100は、該要素100の長手方向軸線が垂直に配向されたままで頂部134上に直立せしめることが可能であることに注意すべきである。さらに、ボール／ソケット接続に関し、本明細書中の他の箇所にて、ボール110は接続の雄要素と呼称され、ソケット130は接続の雌要素と呼称されることに注意すべきである。

図２の断面図で示された側から見た場合、頂部134の内側の端縁142の外郭形状は、その直径が本体120の直径と略々等しい円弧に近い。これにより、図７に関して以下により詳細に説明されるソケット／本体接続が可能となる。

花弁状部材の好適な設計態様は、花弁状部材が図１および図２に示されるような均一で連続的な表面を有するようにすることであるが、図2A～図2Dに示されるような花弁状部材の設計態様の変更例も企図されている。図2Aにおいては、花弁状部材を貫通する複数の開口141を有することにより、花弁状部材140が穴付きとされ得る。図2Bにおいては、花弁状部材を形成する複数の縦筋部143および横筋部145を有することにより、花弁状部材140がメッシュ形状とされている。図2Cにおいては、花弁状部材140は、花弁状部材の周縁部の回りに延在するリム147により形成されており、開口した中央部分を有する。図2Dに示されるような花弁状部材140は、垂直に配向された複数のフィンガ要素149により形成されている。

好適なジョーの設計態様は、ジョーに挿入されたときにボールの50％を包む均一な表面を有する花弁状部材を備えるが、図１および図２に示されるように花弁状部材が連続的で均一であるか、或いは、図2A～図2Dに示されるような如く連続的でない他の設計態様であるかに関わらず、ジョーはソケットに挿入されたボールの50％を包むと見做されることは理解されよう。次善の好適な配置構成においては、花弁状部材はボールの50％未満を包むことも可能である。組立要素におけるジョーの好適な向きとは、花弁状部材の両側における開口が、（ひとつの要素に一つ以上のボールがある場合）ボールを含む平面に対して直交し、これにより、90°＋の確認を許容すると共に、安定性のある基礎を可能とさせる。ジョーは90°回転され得るが、これは望ましいことではない。

突出するデテント138がソケット130の内側に本体120の中央長手方向軸線に沿ってある。このデテント138は、ソケット130の球形空洞144へ、ボール110上のディンプル112の深さとおよそ同じ距離だけ突出している。従って、図5Aに示されるように、第一の組立要素100aのボール110aが第二の組立要素100bのソケット130bに挿入されかつ第二要素100bの（図

5Aでは不図示の）デテントが第一要素100aのボール110aのディンプル112aに突入するとき、第一および第二の要素100aおよび100bの長手方向軸線間の角度は、捕捉、即ち、「ロック」される。

この実施例においては、長手方向軸線に沿って位置せしめられたただ一つのデテントのみが在ることから、第一要素100aは第二要素100bの長手方向軸線回りに回動することが可能である。ボール110aおよびソケット130bの幾何形状および構造は、手動で加えられた力で第一の組立要素100aのディンプル112aから第二の組立要素100bのデテントを移動させ、第一組立要素100aの長手方向軸線を第二組立要素100bの長手方向軸線に対して回動させ得るようなものである。第一組立要素100aのボール110aのディンプル112aのパターンにより、二つの組立要素100aおよび100bは角度間隔毎にロックする。

ただ一つのデテント138が好適であるが、一つ以上の、例えば二つのデテントが空洞144内に内側表面131に沿って配置されることも可能である。例えば、相互に180°離間されると共に球の中心を通るように整列された二つのデテントが任意の位置にあれば、ボールが、一つのデテントのみが存在するかのように、同じ数の位置にロックされ得る。しかしながら、二つのデテントが180°離間されていない場合、又は、二つ以上のデテントが配備されているなら、各デテントが同時に整列することができる位置の数は12個までに激減する。幾何的立体を解（solution）として考察した場合、12が一意的な対称位置の最大個数である。

ボールのディンプルとの堅固なロックを可能にするために、デテントは、好適には、平坦な頂部と角度を付けられた側部を有するように設計される。ディンプルと同様に、デテントは、異なる感触、音およびロック品質のために、異なる大きさおよび形状のものにすることも可能である。異なるデテントを区別するために、幾つかの別個の寸法のデテントがひとつの組立要素に存在して、独特の音および音質および感触を作りだすことも可能である。

ボールがディンプルではなく突起を有する形態では、デテント138は図3Aに示されるような凹形頂部を備えて設計される。この設計態様では、デテントは、突起が係合する孔を中央に有している。単一個のデテントにより、軸線方向に整列されたボール／ソケット接続は、組立要素の軸線回りに360°に亙り回動できる。接合された二つの組立要素が軸線回りに回動するのを防ぐために、デテント138が回動阻止部分139を備えて設計され得る。この回動阻止部分139は、隣接する突起を受容するための開口を含み、回転を防ぐ。回動阻止部分がさらにディンプルを有するボールに対して使用されることが可能であり、その場合には突起を備えることになる。

図5Aにおいて、第一組立要素100aの長手方向軸線は、第二組立要素100bの長手方向軸線から約120°の向きに配向されると共に、第一組立要素100aのネック150aは第二組立要素100bの端縁142bの隆起部136bに当接している。第一組立要素100aのネックと第二組立要素100bの突起との間の接触のため、二つの要素100aと100bの間の角度を、これらの二つの要素100aおよび100bを含む平面内での回転により増大させることはできない。しかしながら、第二組立要素100bの突起と第一組立要素100aのネックとの間の圧力を増大させるように加えられる力は、ボール110aをソケット130aから取り外すために使用され得る。一連のディンプル112aからデテントを移動することにより、第一組立要素100aが二つの組立要素100aおよび100bを含む平面内において、図5Aに示された位置から、第一組立要素100aのネックが第二組立要素100bの端縁142bの他方の隆起部136bに当接する位置まで、約240°分回転され得る。

図5Bにおいて、第一組立要素100a'の長手方向軸線は第二組立要素100b'の長手方向軸線から約30°の向きに配向されると共に、第一組立要素100a'のネック150a'は第二組立要素100b'の端縁142'の係留凹部132b'に当接している。第一組立要素100a'のネック150a'と第二組立要素100b'の係留凹部132b'との間の接触により、二つの要素100a'と100b'の間の角度を、二つの要素100a'および100b'を含む平面内における回転により増大させることはできない。第二組立要素100b'のデテントを第一組立要素100a'の一連のディンプル112a'から移動することにより、第一組立要素100a'が二つの組立要素100a'および100b'を含む平面

内で約90°回転され得ることから、第一組立要素100a'のネック150a'は第二組立要素100b'の端縁142b'の他方の係留凹部（図中には現われない）に当接する。
本発明においては、ボール／ソケット相互接続における各要素の配向に対して利用できる立体角は少なくとも２πステラジアンであること、即ち、ソケット内に保持されたボールを有する要素は、このボールを中心に置く球の表面の約50%を向くように配向することが可能であることに留意するべきである。これは、平坦な端縁外郭形状を有する任意のソケットにより利用できる立体角よりも優れている。と言うのも、ボールを固定する為にはソケットの少なくともいずれかの断面が180°より大きな円弧をカバーせねばならないからである。また、（ボール110の中心から見た場合における）ネック150のエッジからネック150の中心に亙る円弧が、（ソケットの中心144から見た場合における）デテント138から直近の端縁142のエッジに亙る円弧よりも小さければ、ボール110のディンプル112のパターンはネック150まで全てに延在する必要は無いということにも留意すべきである。
図６は、その内の幾つかが屈曲ネック328、338、348、349、358および368（これらの幾何形状および機能は以下に詳細に説明する）を有すると共に、図5Aおよび図5Bに示されるタイプのボール／ソケット接続で接続された、組立要素310、320、330、340、350、360および370（以下、集合的に参照番号310＋で呼称する）からなるチェーン300を示している。図６に示されるように、組立要素310＋は、種々の長さの本体部分を有している。組立要素360は、組立要素350より長寸の本体364を有し、該組立要素350は組立要素340の本体344よりも長寸となっている。組立要素320および310は本体324および314を有し、これらの本体は相互に同一の大きさであるが、より大径の組立要素340、350、360および370の本体344、354、364および374よりは小寸である。組立要素310および320は、ボール312および322とソケット316および326とを有するが、それらは、組立要素340、350、360および370のボール342、343、352および362と、ソケット356、366および376よりも小さい直径を有する。組立要素340は、本体344の両端にボール342および343を有している。（同様に、組立要素は、本体の両端にソケットを有し、ソケットのジョーが整列され、90°オフセットされ、或いは、その中間の角度にオフセットされてもよい。）組立要素330は、組立要素330のボール332の直径よりも大きな空洞直径を有するソケット336を有し、したがって、要素310＋のチェーンの「スケール」を変更すべく機能し得るものである。「スケール変更用」組立要素330の本体334は、殆ど存在しない程に短寸な長さを有する。図６には二つのスケールサイズのみが示されているが、組立キットは他のスケールサイズを有する要素を備えてもよく、近接するもしくは近接しないスケールサイズの組立要素を接続するスケール変更用要素を含んでもよい。
図７において側方から見た端縁142Cの外郭形状は本体120Dの直径と略々等しい直径を有する円形に近似していることから、組立要素の間で可能な別の接続はソケット／本体接続であり、この場合、第一組立要素100Cのソケット130Cは、第二組立要素100Dの本体120Dを把持する。第二組立要素100Dの本体120Dは円筒対称であることから、第一組立要素100Cの本体120Cの長手方向軸線は、第二組立要素100Dの花弁状部材140Dの間の中間を通る平面に対して任意の角度にて配向され得る。更に、係留凹部132Cは、三つの組立要素が三つのソケット／本体接続から成る閉鎖ループを形成し得るように、ソケット130Cが本体の中心軸線から所定角度にて本体120Dに接続されるのを許容する。これに加え、隆起部136を所定位置に保持することにより三角形を安定させる凹形ショルダを要素が有してもよい。代わりに、もし第二組立要素100Dの本体120Dが（不図示の）長手方向リブを有しているとすれば、第一組立要素100Cの本体120Cの長手方向軸線は、第二組立要素100Dの花弁状部材140Dの間の中間を通る平面に対して固定配向にてロックすることができる。
本体120に対する好適な設計態様は、図７に示された円筒形状である。本体に対する別の設計態様がさらに図7A～図7Cに示されるように企図される。限定するものではない実施例として、図7Aにおける本体120は穴が設けられている。図7Bの本体120は、Ｉ型梁形態を有している。図7Cにおいて、本体120は、システムの各スケールに関連する種々の直径を有する平行な円筒151および153を備えており、三つの異なるスケールのジョーがこの本体に対して同時に係合できるようになっている。同様に、図１の本体の肩160は、種々の形態

を有し得る。肩160は好適には丸み付けされるが、図13に示されるメニスカス形状1221のような他の設計態様も企図されている。
上述の如く、図４に示されるようなソケット／ソケット接続においては、第一要素100eの花弁状部材140eの端縁142eの外側部分の外郭形状は、第二要素100fの端縁142fの内側部分の外郭形状の相補形状であり、或いはその逆であり、従って、二つの組立要素100eおよび100fの花弁状部材140eおよび140fは独特のポップ音により結合し、縫い目の両側のテニスボールの半体同士が球形を形成する様にして、完全な球を形成する。このソケット／ソケット接続においては、要素100eおよび100fの本体120e及び120fの長手方向軸線は同一直線上に在り、二つの要素100eおよび100fの花弁状部材140eおよび140fの間の平面同士は直交している。要素100eと100fとの間の配向の調整は行うことができない。要素100eおよび100fは、手で加えられる力で着脱できる。
図８に示される別のタイプのソケット／ソケット接続においては、二つの組立要素100gおよび100hの花弁状部材140gおよび140hの端縁142gおよび142hの内側エッジが当接し、各要素100eおよび100hの花弁状部材140gおよび140hの端縁142gおよび142hの外側エッジが対向する要素100hおよび100gの本体120hおよび120gを把持する。この接続においては、要素100gおよび100hの本体120gおよび120hの長手方向軸線は同一直線上に在り、二つの要素100gおよび100hの花弁状部材140gおよび140hの夫々の間の平面同士は直交している。要素100gおよび100hの間の配向は幾分かは調整できるが、これは、要素100gおよび100hを相互に引き離す様に引張り、一方の要素100gまたは100hに対してその長手方向軸線回りに回転させるトルクを加えることにより、または、一方の要素100gまたは100hの長手方向軸線を回転させる力を加えることにより、他方の要素100hまたは100gともはや同一直線状態ではない様にすることにより行われる。要素100gおよび100hは、手で加えられる力により係合および離脱され得る。同様に、両要素を引き離さずに、図４と図８の間で接続を行き来できる。
図９に示される第三のタイプのソケット／ソケット接続においては、要素410、420、430、440、450および460はチェーン400を構成し、これらの要素要素410、420、430、440、450および460の長手方向軸線は共面的であると共に、チェーン400の方向401と直交している。このタイプのソケット／ソケット接続400は、第一要素の第一花弁状部材と第二要素の第二花弁状部材を、第三要素の花弁状部材の間に挿入係合することにより達成される。例えば図９に示されるように、要素410の右側花弁状部材412と要素430の左側花弁状部材431は要素420の花弁状部材421および422の間に挿入係合され、それぞれ、花弁状部材412および431の外面同士が接触し、花弁状部材412および431の外側エッジは要素420の空洞425の壁部に接触し、花弁状部材421および422の外側エッジは要素410および430の空洞415および435の壁部に接触するようになっている。同様に、要素420の右側花弁状部材422と要素440の左側花弁状部材441は要素430の花弁状部材431および432の間に挿入係合され、それぞれ、花弁状部材422および441の外面が接触し、花弁状部材422および441の外側エッジは要素430の空洞435の壁部に接触し、花弁状部材431および432の外側エッジは要素420および440の空洞425および445の壁部に接触するようになっている。花弁状部材間のこのタイプの接続はチェーン400の丈に亙って継続し、かかるチェーン400が無限に延長され得ることは明らかである。花弁状部材411、412、421、422、431、432、441、442、451、452、461および462（集合的に参照番号411＋で呼称する）の幾何形状は、花弁状部材411＋の前部エッジの（図９においては参照番号は付されていない）頂部がソケット空洞415、425、435、445、455および465の内側に存するようなものである。このチェーン形態400は、要素410、420、430、440、450および460が、要素410、420、430、440、450および460を含む平面に対して直交する方向に幾分か回転し、且つ、要素410、420、430、440、450および460を含む平面内で幾分か回転するのを許容する。本発明の代替実施例においては、花弁状部材412および431、432および451、422および441、442および461の外面の接触点におけるデテントがチェーン配置構成400を安定化させる。
図9Aには、更なる第４のタイプのソケット／ソケット接続が示されている。図9Aにおいては、組立要素510および520は組立要素530に接続されている。この配置構成において、要

素510のジョー540は要素530の花弁状部材550に取付けられている。同様に、要素520のジョー560は要素530の花弁状部材570に接続されている。この配置構成においては、花弁状部材550はジョー540の花弁状部材の間に在り、花弁状部材570はジョー560の花弁状部材の間に在る。この接続は振り子状接続と称されるが、これは、要素510および520が花弁状部材550および570の回りで振り子のように自由に揺動するからである。

本発明の基本組立要素1100の代替実施例が図10の斜視図および図11ならびに図12の断面図に示されている。この組立要素1100は、図１、図２および図３に示された組立要素100と同一の設計態様を有しているが、図10、図11および図12の組立要素1100は、ボール1110と本体1120との間に位置せしめられた「屈曲ネック」1150と、ソケット1130の内部に単一個のデテント1138または二つのデテント1139を有している点が異なっている。屈曲ネック1150は中央円環1155を有し、該中央円環1155は、本体の長手方向軸線に関して対称であり、且つ、狭寸ネック1157および1153によりボール1110および本体1120に夫々接続されている。狭寸ネック1157および1153（或いは可能であれば組立要素1100全体）はプラスチックラバーなどの可撓材料から形成され、もしこのタイプの第二要素1100が第一の組立要素1100にボール／ソケット接合により接続されれば、第二要素1100のソケット1130のデテント1138および1139が第一組立要素1100のボール1110のディンプル1112に在りながらも、第二要素の配向は幾分かは調整可能であるようにされる。

組立要素100および1100の設計態様は、屈曲ネック1150および付加デテント1139を除いて同一であることから、上述すると共に図４～図９に示される全てのタイプの相互接続もまた、図10～図12の組立要素の代替的な好適実施例を用いて行われてもよい。中央円環1155とボール1110との間のネック1157の外郭形状は、要素1100同士がボール／ソケット接合により接続されたときにソケット1130の端縁1142が中央円環1155とボール1110との間に挿入係合され、接続状態を更に安定させるようなものである。

図13の断面図に示された代替的実施例においては、ネック1250が本体1220のメニスカス状肩1221とボール1210との間に延在している。図10～図13の実施例と同様に、この代替的実施例のボール1210がソケット130または1130に接続されたとき、ソケット130または1130の端縁142または1142は、本体1220の肩1221とボール1210との間の裂開1252に挿入係合され、接続状態を更に安定させ得る。

組立要素に関するシステムを構成する一部として、図14及び図14Aに示されるように、筒状本体はその丈に沿って形成された空洞2000を有し得る。空洞2000は、二つの組立要素2030および2040を保持するための端縁2010および2020を有する略々Ｕ字形状のハウジングである。空洞2000は、二つのソケット2050および2060を備えたもの（図14）、または、図14Aに示されるように二つのボール2070、2080もしくは一つのボール2090とソケット2100とを備えたもののような任意のタイプの組立要素に形成されることが可能である。

完全な組立キットを提供することまたは完全なモデリングを行う目的の一部として、図15A～図15Cに示されるような別のシステム要素が本発明により企図されている。図15Aにおいて、各角隅部にボール2510、2520、2530および2540を配置した正方形要素2500が示されている。隣接するボール対の間に半円形リム2550が配置され、（不図示の）別の組立要素のジョーに対する接続部を提供する。図15Bは、三角形要素2600を示しており、該要素はその各角隅部に配置されたボール2610、2620および2630を有している。同様に、隣接するボール対の間に半円形リム2640が配置され、（不図示の）付加的組立要素のソケットに対する付加的な接続位置を提供する。三角形要素2600および正方形要素2500は、別の組立要素からのボールがこれらの要素2500および2600の角隅部のボールの間に接続され得るように設計され得る。図15Cは円形の組立要素2700を示しており、該要素は自身の周縁部の回りに配置された円形リム2800を有し、（不図示の）付加的な組立要素のソケットに対する連続的な接続位置を提供する。正方形、三角形、および円形に加え、他の形状も企図されている。図15A～Ｃに示されるような平板は代替的に、ボールが挿入されることを許容する切欠きを側部に有すると共に、その中央部にも一つのボールの挿入のための穴を有し得る。

更に、本システムは、図16A～図16Cに示されるような縮小要素によりスケーリングを行う

ことも可能である。図16Aは、異なるスケールのボール3100および3200を有する縮小要素3000を示している。図16Bは異なるスケールのソケット3400および3500を有する縮小要素3300を示し、図16Cは異なるスケールのボール3700およびソケット3800を有する縮小要素3600を示している。好適なスケーリング比率は、三つのスケールが好適となっているフィボナッチ数列（黄金分割＝1.618x）である。もしフィボナッチ数列がボールの体積に基づくのであれば、増分はx^3であるが、要素の長さに基づくのであれば増分はx^2である。多数のスケールが可能であり、スケール間の比率は異なるモデリングの目的に対して、ランダム、デカルト的、平方自乗平均的、または、調和的とすることが可能である。

組立要素は、系および３次元空間の増分が整数分またはそれより少ない変化を示す極座標内に存在する。各部分が移動するときに、これらの極座標的関係が実現される。結果として、（ボール／ソケット接続により）一直線上に取付けられたときに、三つの等長部品は、接続された三つの部品の端部におけるボールの中心が、ボールの中心とソケットの中心との間の距離に等しい半径を有する仮想球体内の任意のポイントに接触し得るように動かされることが可能である（ソケットの中心は、ソケットに載置された仮想的ボールの中心により定められる）。同様に、分岐部品（少なくとも三つの、ボール、ジョー、或いは、それらの任意の組合せを有する部品）は、原点から発するひとつの軌道上に全てのボールを配置している径方向中心対称的な点／軌跡を有する。特定のスケールでは、各部品はデカルト格子（1,2,3,4,..）上に置かれるように設計される。例えば、一つのボールと一つのソケットとを備えた部品は異なる長さとなり得るが、それらの長さは単純なデカルト比率に基づくものである。このことは、立体または家屋、並びに他の有機的構造のような人工構造物を構築することを許容する。本システムの他の実施例は、調和、平方自乗平均およびフィボナッチ数列のような異なる格子上に部品を配置し得る。

上記組立要素は、好適には、二つの中空半体を超音波溶着して製造される。中空要素は、個々の組立要素内への液体、光源、音響チップ等の挿入を許容する。また、組立要素は全て、一緒に組み立てられた数個の部品から作成することが可能であり、インモールドアセンブリにより単一個の部品として製造されることも可能である。インモールドアセンブリによれば、部品毎に複数の色彩と複数の材料を使用することができる。さらに、インモールドアセンブリによれば、回転ボールまたは入れ子式本体のような可動部品も可能である。

本発明の組立要素は好適には筒状本体を有するものとして記述されたが、要素の本体は、植物、動物、人工物又はその類似物を擬態した形状にされる、もしくは、そのように装飾される、または、ゴム、金属、発泡体もしくはプラッシュのようなほとんど任意の材料から作成されることが可能である。あるいはまた、本体は、骨、枝、竹材部、煉瓦、原子結合の電子雲などの形状を有してもよい。これは、殆ど任意の材料または設計が筒状本体に取って代わることを許容する本システムの自由な設計態様を例示しており、とりわけ、本システムを、比類の無い特性（licensed properties）を完成（integrate）したプラットフォーム玩具として使用し、ビルディング玩具以外の玩具として市販されることを可能としていることを例示している。本発明の組立要素は、建築学的或いは工学的な目的で使用することもでき、または、一時的な、半永久的なもしくは永久的な構造を構築する為にも使用できる。加えて、ソケット部分に装飾を施して動物の頭部を擬態することもでき、これは例えば、ジョーの一方の側に一対の目玉を塗装もしくは成形することで行い、または、ボールを頭部もしくは他の物体で置換えることもできる。

以上の記述内容は多くの詳細事項を含んでいるが、それらは本発明の範囲を制限するものと解釈してはならず、本発明の好適実施例の幾つかを単に例示しているものと解釈せねばならない。多くの変化例が可能であると共に、本発明の範囲内であると見做される。例えば、組立要素の本体は長寸もしくは筒状とする必要は無く、ボールがディンプルを有する必要な無く、且つ／または、ソケットがデテントを有する必要は無く、従って、ボール／ソケット接続により相互に接続された二つの要素の関係は連続的に調節可能となり、ソケットは、たとえば各花弁状部材に一つのデテントを位置させて、二つのデテントのみを有してもよく、ソケットは三つ以上のデテントを有してもよく、ボールのディンプルは上記

で詳述した如く配置する必要は無く、各ディンプルが極めて近接させて離間されることにより、ボール／ソケット接続の再配向を細かく正確に制御することも可能であり、ソケットはバネ負荷されたピンを有してボールの配向をロックしてもよく、ボールをソケットの所定位置にロックすべくコッターピンを使用してもよく、ソケットの花弁状部材に内側向きの力を加えることによりソケット内のボールの配向を固定する手段を備えてもよく、上述したソケット／ソケット接続のいずれかにより相互接続された要素に対し、要素間の関係は調節可能であってもよく、要素の本体が長手方向隆起部を有することにより、別の要素がソケット／本体接続によりそれに接続されたときに他方の要素の配向が複数の別個の角度でロックできるようにしてもよく、第一の要素の本体が長手方向隆起部を有すると共にボールおよびソケットに対して自由に回動し得るようにし、これにより、一つまたはそれ以上の付加的要素がソケット／本体接続により第一要素に接続されたとき、付加的要素の配向が相互に対する別個の複数の角度にてロックすると共に、付加的な要素が第一要素の本体の対称軸線の回りで回動されるようにしてもよく、要素の本体が各端部において横手方向の隆起部を有し、これにより、もうひとつの要素がそれに対してソケット／本体接続により接続されたときに、他方の要素が本体の端部から滑り落ちることができないようにしてもよく、ボールを本体に接続しているネックが円形断面ではなく楕円または他形状の断面を有すると共に、楕円の長軸が、ソケットの対向する両花弁状部材の係留凹部間の距離に等しい長さを有することによりネックがジョー同士の間に挿入係合され得るようにしてもよく、要素のボールと本体との間のネックは、正方形、三角形、矩形、星形状またはアスタリスク形状等の他の断面を有するようにしてもよく、組立セットは一種類を越えるスケールサイズの要素を含む必要は無く、且つ、一種類を越えるスケールサイズのコネクタを有する要素を含む必要も無く、組立要素は、要素の重量を減少すべく貫通ボア穴を有し、且つ／または、小寸スケールの要素に受容部を提供してもよく、要素は長手方向貫通孔を有し、端部／端部で接続された要素のチェーンが、流体、粉体、ワイヤ、ビー玉（marble）などのための導管を提供するようにしてもよく、トラス又は同種のものとして使用すべく要素を金属で構成してもよく、要素が金属のような非可撓材料で作成されると共に、中央長手方向軸線を通ると共にジョー同士の中間に配置された平面に沿って半分に分割され、これにより、金属ボールが要素のジョー同士の間に載置されると共に該要素の二つの半体が相互に取り付けられたときに、ボールが取り外しされ得ないようにしてもよく、ボールがソケットで再配向されたときにクリック音を発生するようにしてもよく、各要素がホイッスル、管楽器、キーボード器具、及び／又は、打楽器として機能すべく構成されてもよく、組立要素のセットがアニメーションのオブジェクトまはアニメーションのスケルトンとして使用されるべく構成されてもよく、要素は磁気的コネクタのような付加的なコネクタ機構を含んでもよく、組立要素のセットは羽根、車輪および車軸を含んでもよく、要素の重量を相応の範囲内に保持すべく、大寸の組立要素が吹込成形されてもよく、ボールがディンプル付きボールの代わりに多面形状とされ、本体およびジョーが別個に作成されてから消費者の要求に基づいて組み付けおよび再組み付けされてもよい。

本発明の範囲内において、その他の多くの変化例がさらに考えられる。従って、本発明の範囲は、本明細書中に示された実施例によってでは無く、添付の請求の範囲およびそれらの均等物により確定されるべきである。

【図１Ａ】

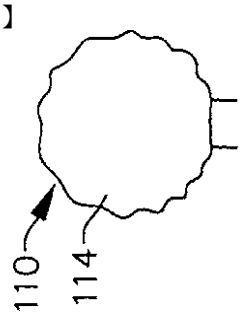


FIG. 1A

【図１Ｂ】

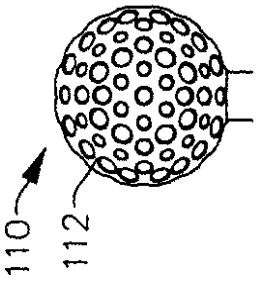


FIG. 1B

【図１Ｃ】

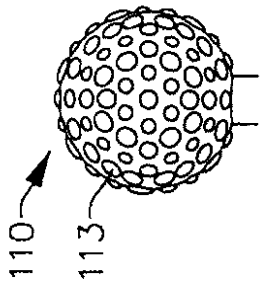


FIG. 1C

【図１Ｄ】

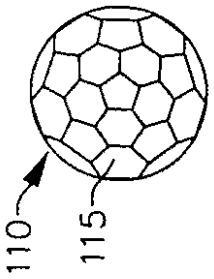


FIG. 1D

【図１Ｅ】

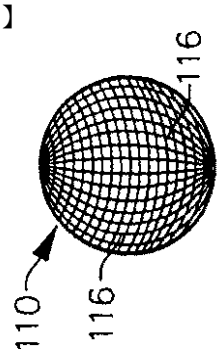


FIG. 1E

【図１Ｆ】

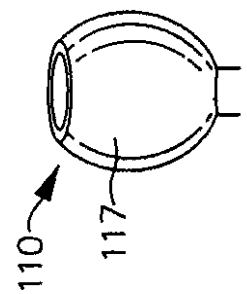
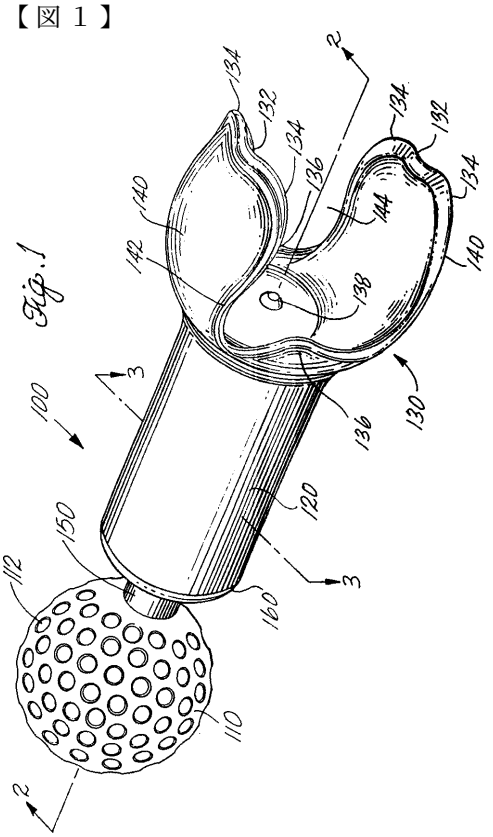


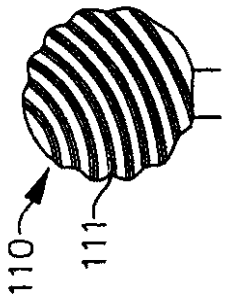
FIG. 1F

【図１】



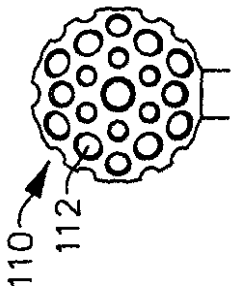
【図１Ｇ】

FIG.1G



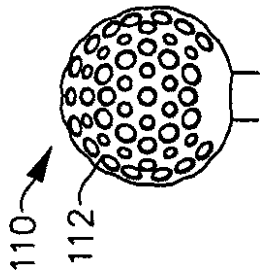
【図１Ｈ】

FIG.1H



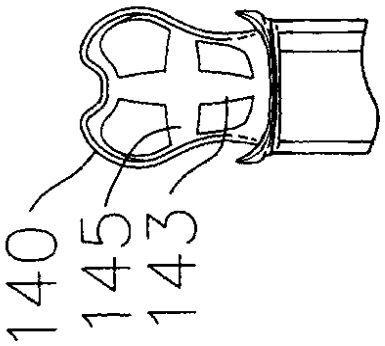
【図１Ｉ】

FIG.1I



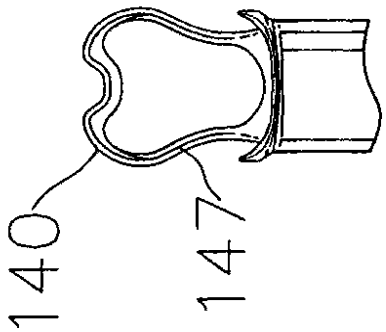
【図２Ｂ】

FIG.2B



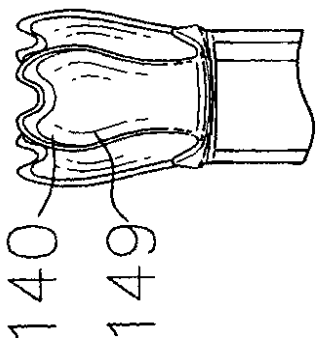
【図２Ｃ】

FIG.2C



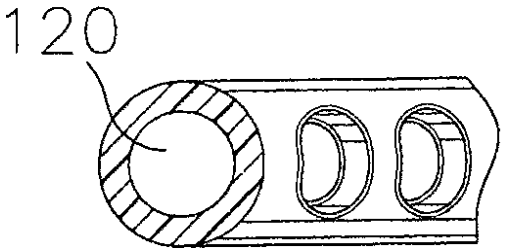
【図２Ｄ】

FIG.2D



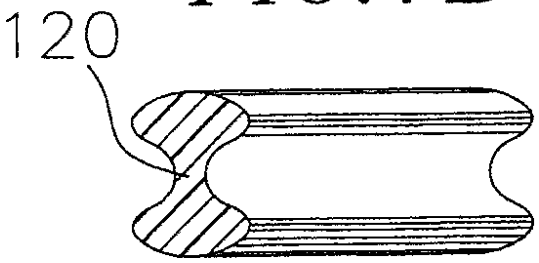
【図７Ａ】

FIG.7A



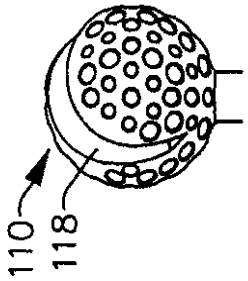
【図７Ｂ】

FIG.7B



【図１Ｊ】

FIG. 1J



【図５Ａ】

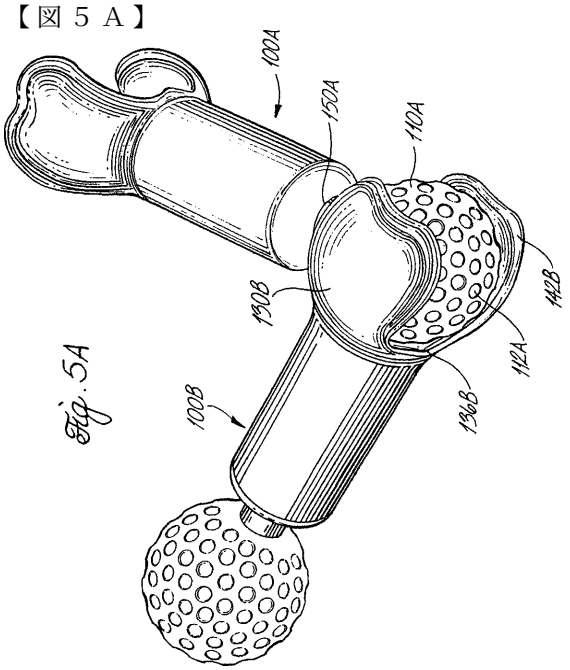
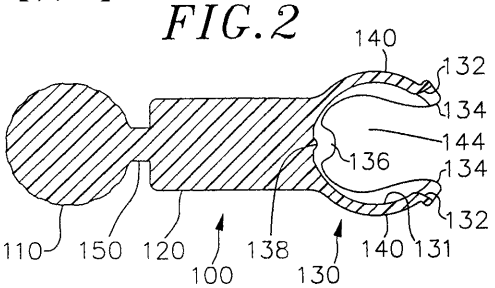


Fig. 5A

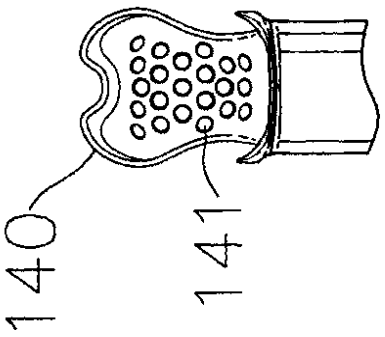
【図２】

FIG.2



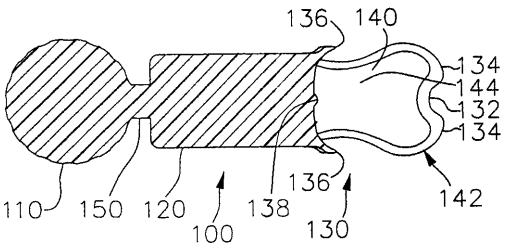
【図２Ａ】

FIG.2A



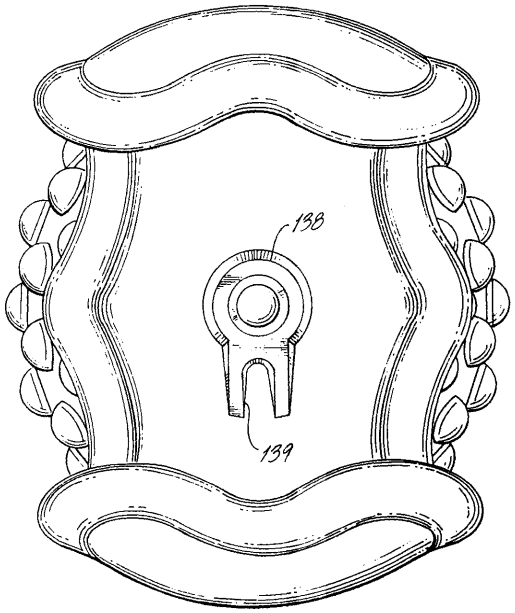
【図３】

FIG.3

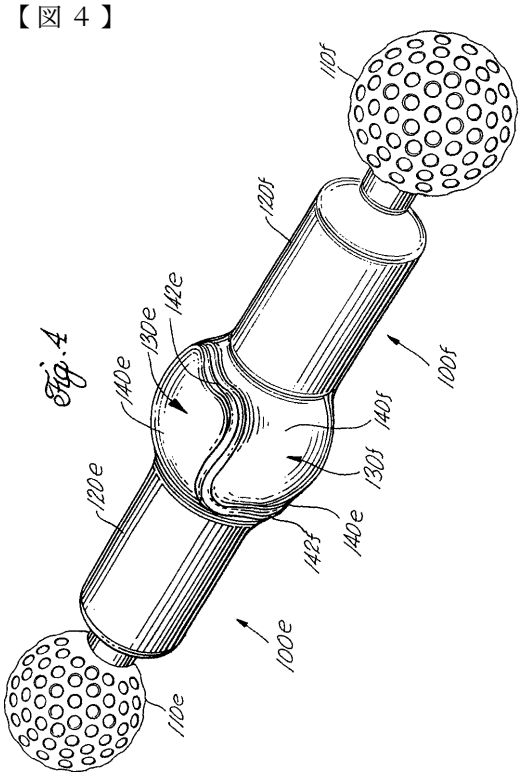


【図３Ａ】

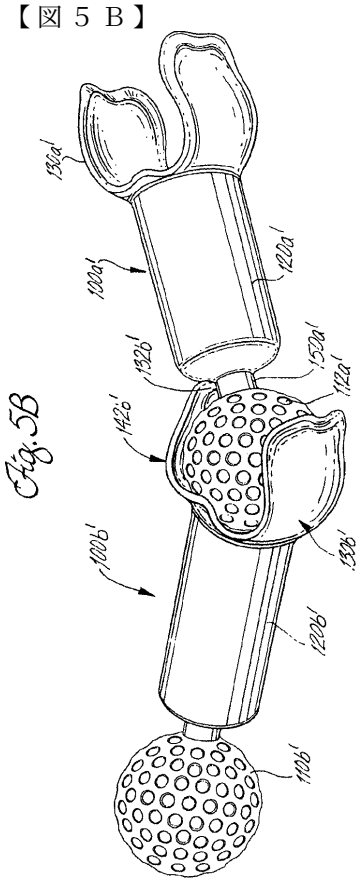
Fig.3A



【図４】

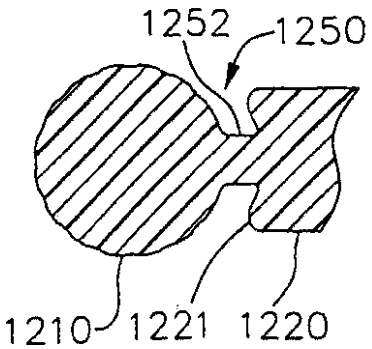


【図５Ｂ】

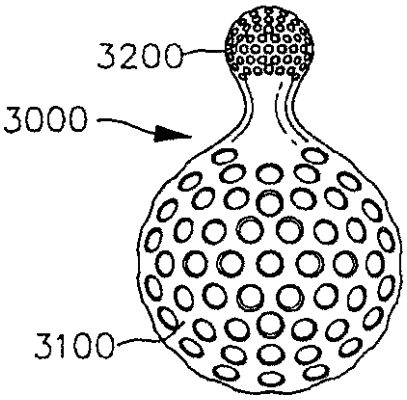


【図１３】

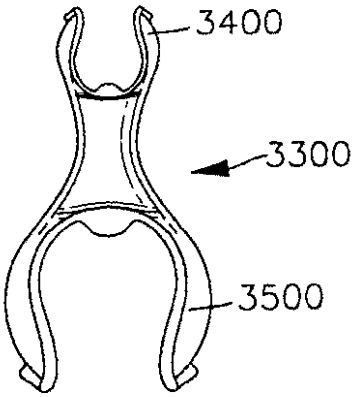
FIG.13



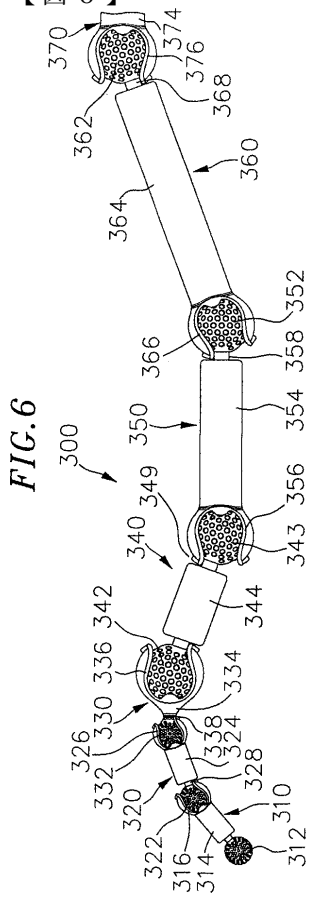
【図１６Ａ】
FIG. 16A



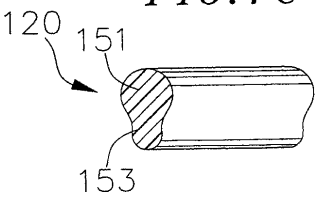
【図１６Ｂ】
FIG. 16B



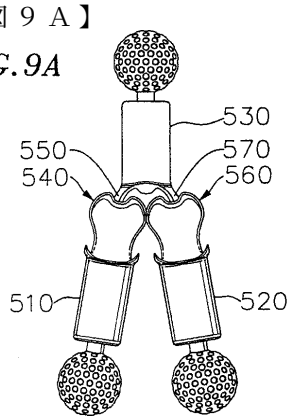
【図６】
FIG. 6



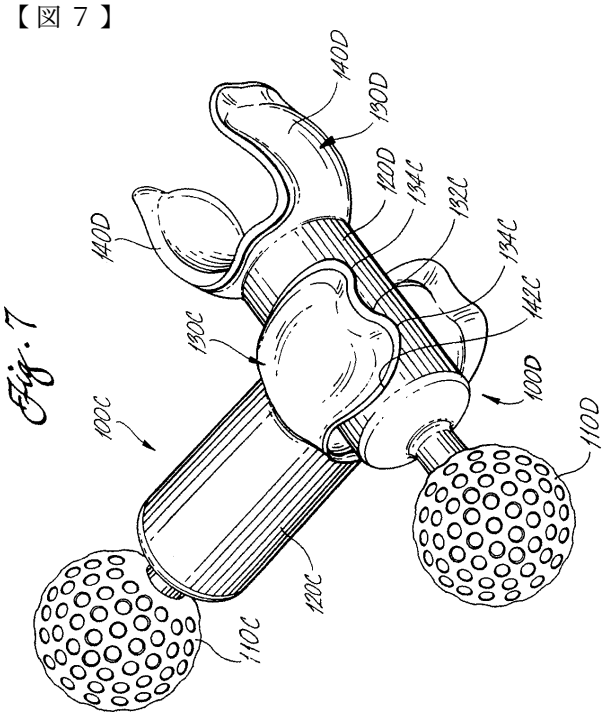
【図７Ｃ】
FIG. 7C



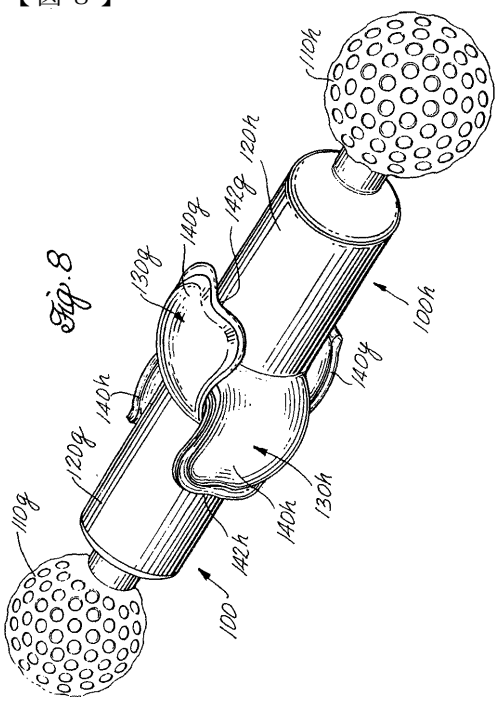
【図９Ａ】
FIG. 9A



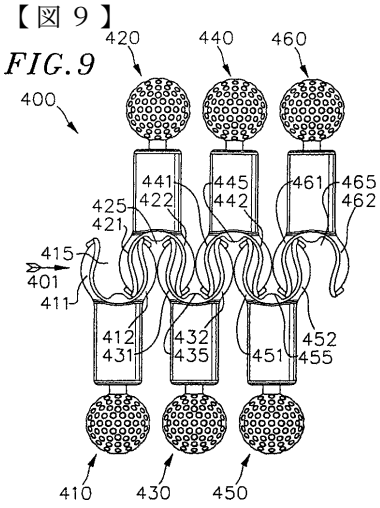
【図７】



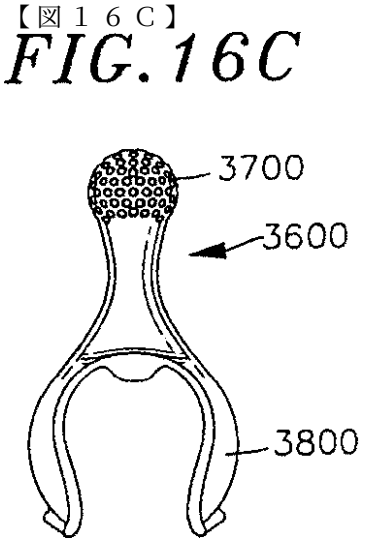
【図８】



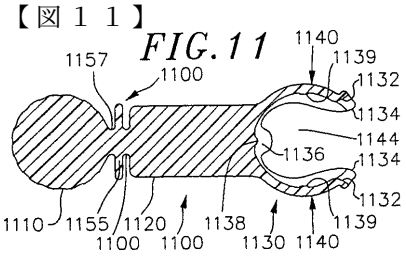
【図９】



【図１６Ｃ】



【図１１】



【図１０】

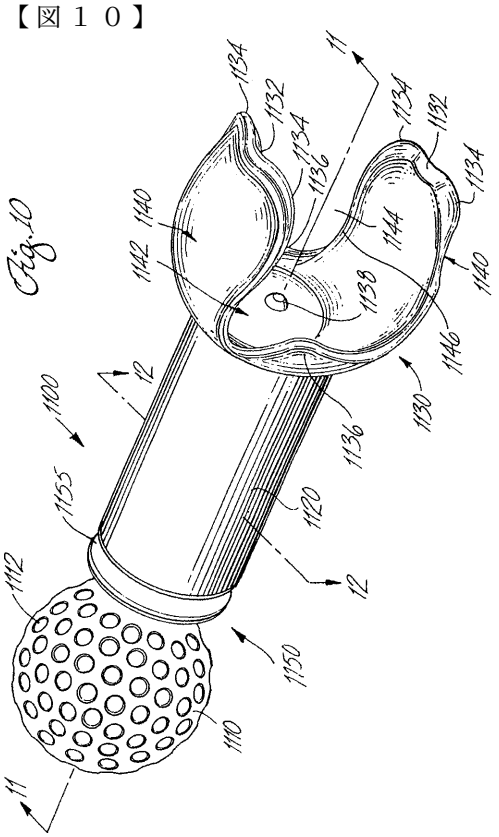
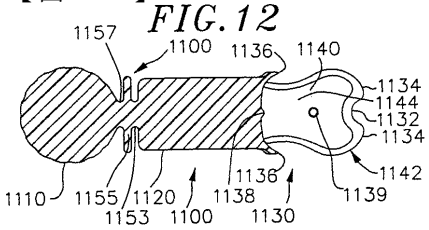


Fig.10

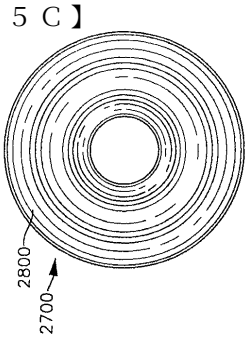
【図１２】

FIG.12



【図１５Ｃ】

FIG.15C



【図１４】

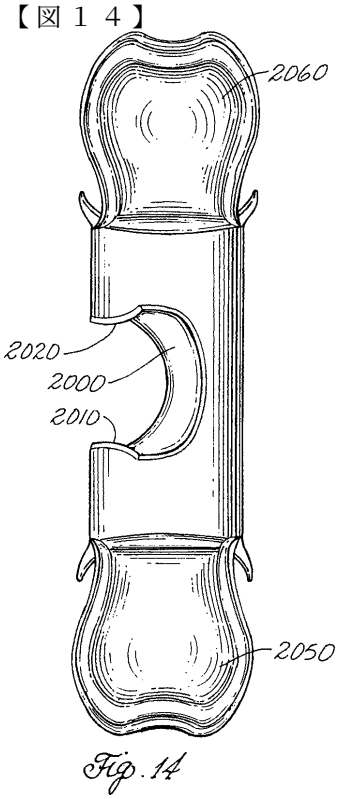
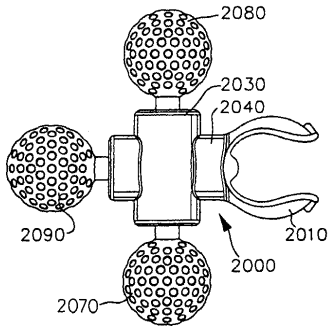


Fig.14

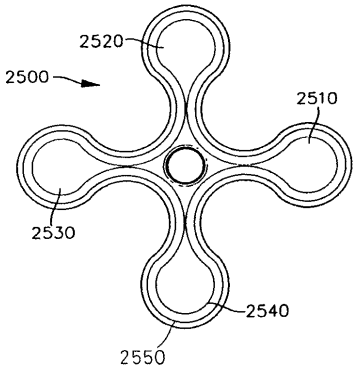
【図１４Ａ】

FIG.14A



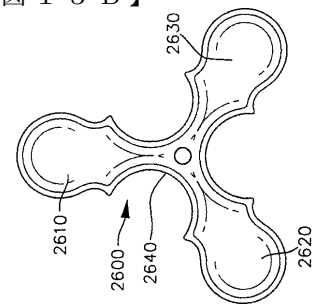
【図１５Ａ】

FIG.15A



【図１５Ｂ】

FIG.15B



フロントページの続き

(72)発明者　グレイ，マイケル　ジェイ.
アメリカ合衆国，カリフォルニア　９４１０９，サンフランシスコ，＃６０２，ポスト　ストリート　１０２０

審査官　山崎　仁之

(56)参考文献　米国特許第０４６２０８１３（ＵＳ，Ａ）
米国特許第０４５４８５９０（ＵＳ，Ａ）
実開昭６４－０００９９６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６２－００３４６７（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A63H 33/06