

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年6月16日(16.06.2022)



(10) 国際公開番号

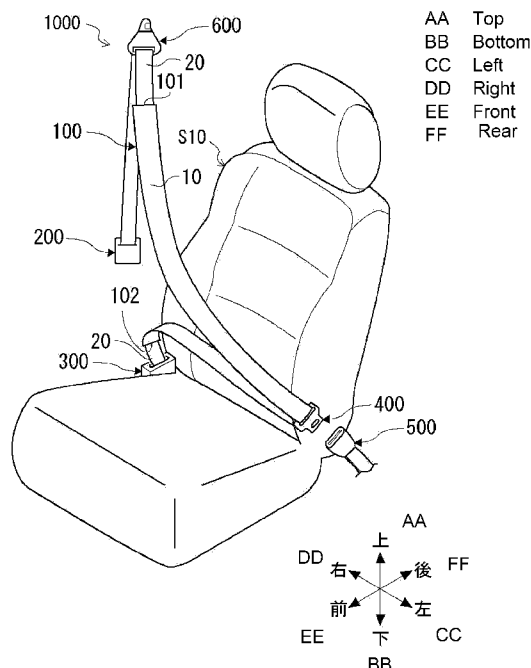
WO 2022/124265 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 22/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/044722
- (22) 国際出願日: 2021年12月6日(06.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-205946 2020年12月11日(11.12.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社ダイセル (DAICEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒5300011 大阪府大阪市北区大深町3番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 浮田 信一郎 (UKITA, Shinichiro); 〒1088230 東京都港区港南2-18-1 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP). 山▲崎▼ 征幸 (YAMAZAKI, Masayuki); 〒1088230 東京都港区港南2-18-1 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP). 中井 俊志 (NAKAI, Shunji); 〒1088230 東京都港区港南2-18-1 株式会社ダイセル内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人秀和特許事務所 (IP FIRM SHUWA); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番10号 アクロポリス 21ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: SEAT BELT DEVICE AND METHOD FOR RESTRAINING OCCUPANT USING SEAT BELT DEVICE

(54) 発明の名称: シートベルト装置、及びシートベルト装置による乗員の拘束方法

[図1]



(57) Abstract: In this seat belt device, a seat belt includes: a band-like increased width part which is formed as at least a portion of the seat belt, is in contact with the body of an occupant, and deforms to increase in width from a normal state when the body of the occupant receives a shock, wherein the thickness of the increased width part in an increased width state in which the width of the increased width part increases is no greater than the thickness of the increased width part in the normal state before the width of the increased width part increases, and the cross-sectional area of a connection

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

portion between the increased width part in the increased width state and the portions other than the increased width part in the seat belt is at least the same as the cross-sectional area of the connection portion in the normal state.

(57) 要約: シートベルト装置において、シートベルトは、該シートベルトの少なくとも一部として形成され、乗員の身体に当接する帯状の拡幅部であって、乗員の身体が衝撃を受ける場合に通常状態から拡幅するように変形する拡幅部を含み、拡幅部が拡幅した拡幅状態における拡幅部の厚みは、拡幅部が拡幅する前の通常状態における拡幅部の厚み以下となり、且つ、拡幅状態における拡幅部とシートベルトのうち拡幅部を除く部位との接続部分の断面積は、通常状態における該接続部分の断面積と少なくとも同等である。

明 細 書

発明の名称：

シートベルト装置、及びシートベルト装置による乗員の拘束方法

技術分野

[0001] 本発明は、シートベルト装置、及びシートベルト装置による乗員の拘束方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の乗物に備えられるシートベルト装置は、乗物の衝突時等、乗員の身体が衝撃を受けるような場合にシートベルトによって乗員を拘束することで、乗員を衝撃から保護するように構成されている。シートベルト装置に関連して、特許文献1には、シートベルトの乗員当接領域を前部帯部と後部帯部とによって構成し、緊急時には前部帯部を支持する支持ブロックと後部帯部を支持する支持ブロックとをシートベルトの幅方向に相対変位させ、シートベルトを拡幅することで、乗員に作用する荷重を分散させるシートベルト装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-156902号公報

特許文献2：特開2014-223841号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の技術は、ウェビングを幅広とするときに第1の支持ブロックと第2の支持ブロックとの接続部分の断面積が減少する構造となっているため、緊急時に大きな荷重がウェビングに作用した場合には該接続部分に応力が集中し、該接続部分が破損する虞があった。そのため、より確実に乗員を保護できるシートベルト装置が望まれていた。

[0005] 本開示の技術は、上記した実情に鑑みてなされたものであり、その目的は

、シートベルト装置において、より確実に乗員を保護できる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するために、本開示の技術は以下の構成を採用した。すなわち、本開示の技術は、乗物の座席に対して乗員を拘束するシートベルトを含み、前記シートベルトが前記乗物の固定対象物に固定されているシートベルト装置であって、前記シートベルトは、該シートベルトの少なくとも一部として形成され、前記乗員の身体に当接する帯状の拡幅部であって、前記乗員の身体が衝撃を受ける場合に通常状態から拡幅するように変形する拡幅部を含み、前記拡幅部が拡幅した拡幅状態における前記拡幅部の厚みは、前記拡幅部が拡幅する前の前記通常状態における前記拡幅部の厚み以下となり、且つ、前記拡幅状態における前記拡幅部と前記シートベルトのうち前記拡幅部を除く部位との接続部分の断面積は、前記通常状態における該接続部分の断面積と少なくとも同等である、シートベルト装置である。
- [0007] このようなシートベルト装置によると、拡幅部が拡幅状態となって乗員の身体との接触面積を大きくすることで、乗員の身体に作用する荷重を分散すると共に乗員の身体が前のめりになることを緩和できる。これにより、衝撃による乗員の身体への負担を低減できる。その結果、乗員を衝撃から保護できる。更に、拡幅状態における拡幅部と前記シートベルトのうち前記拡幅部を除く部位との接続部分の断面積が、通常状態における接続部分の断面積と少なくとも同等となることから、該接続部分の強度低下を伴うことなく拡幅部が拡幅状態となる。これにより、該接続部分の破損を抑制できる。
- [0008] また、本開示のシートベルト装置において、前記拡幅部は、誘電エラストマー層と前記誘電エラストマー層を挟む一对の電極層とが前記拡幅部の厚さ方向に積層されたアクチュエータ部を含み、前記通常状態において、前記一对の電極層へ所定の電圧が印加され前記誘電エラストマー層が前記拡幅部の厚さ方向に圧縮されることで、前記拡幅部が拡幅してもよい。
- [0009] また、本開示のシートベルト装置は、前記シートベルトが挿通されるタン

グ部材と、前記乗物に固定され、前記タング部材と係合可能なバックル部材と、を更に備え、前記シートベルトは、前記アクチュエータ部の前記一对の電極層の夫々に接続されたベルト側導電部を有し、前記タング部材は、該タング部材に挿通された前記シートベルトの前記ベルト側導電部と接触するように設けられたタング側導電部を有し、前記タング部材と前記バックル部材とが係合することで、前記シートベルトにより前記乗員が拘束されると共に、前記所定の電圧を前記一对の電極層へ印加するための給電回路と前記タング側導電部とが前記バックル部材を介して接続されるように構成されてもよい。

[0010] また、本開示のシートベルト装置において、前記拡幅部は、前記拡幅部の厚さ方向に折り畳まれた折り畳み状態と展開した展開状態との間で状態を変化可能なシート部材と、前記通常状態において前記シート部材の状態を前記折り畳み状態に維持する状態維持部材と、を含み、前記通常状態において所定の大きさを超える張力が前記シートベルトに作用した場合に前記状態維持部材による状態維持が解除され、前記シート部材が前記展開状態となることで、前記拡幅部が拡幅してもよい。

[0011] また、本開示のシートベルト装置において、前記シート部材は、前記折り畳み状態において前記展開状態への復元力を有するように形成されてもよい。

[0012] また、本開示のシートベルト装置において、前記拡幅部は、前記シートベルトの延在方向における該拡幅部の一端部を含む第1可動部と、該拡幅部の他端部を含むと共に該拡幅部の幅方向において前記第1可動部に隣り合うように設けられた第2可動部と、前記第1可動部と前記第2可動部とを連結する連結部材と、を含み、前記通常状態において所定の大きさを超える張力が前記シートベルトに作用した場合に、前記第1可動部と前記第2可動部とが前記拡幅部の幅方向において互いに離間するように前記連結部材が回転することで、前記拡幅部が拡幅してもよい。

[0013] また、本開示のシートベルト装置において、前記連結部材は、前記拡幅部

の厚さ方向に延びる第1回動軸部を介して前記第1可動部と接続されており、且つ、前記拡幅部の厚さ方向に延びる第2回動軸部を介して前記第2可動部と接続されており、前記通常状態では、前記拡幅部の延在方向において、前記第1回動軸部が前記第2回動軸部よりも前記拡幅部の前記他端部側に位置してもよい。

[0014] また、本開示のシートベルト装置において、前記拡幅部は、前記乗員が前記シートベルトにもたれかかることで該シートベルトに作用する張力によって前記通常状態から前記拡幅状態に変化するように構成されてもよい。

[0015] また、本開示のシートベルト装置において、前記シートベルトの少なくとも前記拡幅部における前記乗員の身体に対向する面には、緩衝部材が設けられてもよい。

[0016] また、本開示の技術は、シートベルト装置による乗員の拘束方法としても特定できる。つまり、本開示の技術は、前記該シートベルトの少なくとも一部を、前記乗員の身体に当接する帯状の拡幅部であって、前記乗員の身体が衝撃を受ける場合に通常状態から拡幅するように変形する拡幅部として形成することと、前記衝撃によって前記乗員の身体が前記シートベルトにもたれかかることで前記拡幅部を含む前記シートベルトに作用する張力によって、前記拡幅部が拡幅した拡幅状態となり、前記拡幅状態における拡幅部の厚みが、前記拡幅部が拡幅する前の前記通常状態における前記拡幅部の厚み以下となり、且つ、前記拡幅状態における前記拡幅部と前記シートベルトのうち前記拡幅部を除く部位との接続部分の断面積が、前記通常状態における該接続部分の断面積と少なくとも同等となることと、前記拡幅状態における拡幅部と前記乗員の身体との当接面積を前記通常状態における前記当接面積よりも大きくすることで、前記乗員の身体に作用する荷重を分散させることと、を含む、シートベルト装置による乗員の拘束方法であってもよい。

発明の効果

[0017] 本開示に係る技術によれば、シートベルト装置において、より確実に乗員を保護することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図 1 は、実施形態 1 に係る車両用シートベルト装置が設けられた車両用シートの斜視図である。

[図2]図 2 は、拡幅部の通常状態を示す図である。

[図3]図 3 は、拡幅部の拡幅状態を示す図である。

[図4]図 4 は、通常状態における拡幅部の断面図である。

[図5]図 5 は、拡幅状態における拡幅部の断面図である。

[図6]図 6 は、タング部材を示す図である。

[図7]図 7 は、スライド孔内における一对のタング側導電部と拡幅部との接続状態を示す図である。

[図8]図 8 は、実施形態 2 に係るシートベルト装置の拡幅部の通常状態を示す図である。

[図9]図 9 は、実施形態 2 に係るシートベルト装置の拡幅部の拡幅状態を示す図である。

[図10]図 10 は、実施形態 2 の変形例 1 に係るシートベルト装の拡幅部の通常状態を示す図である。

[図11]図 11 は、実施形態 2 に係るシートベルト装置の拡幅部の拡幅状態を示す図である。

[図12]図 12 は、実施形態 2 の変形例 2 に係るシートベルト装置の拡幅部の通常状態を示す図である。

[図13]図 13 は、実施形態 3 に係るシートベルト装置の拡幅部の通常状態を示す斜視図である。

[図14]図 14 は、実施形態 3 に係るシートベルト装置の拡幅部の拡幅状態を示す斜視図である。

[図15]図 15 は、実施形態 3 の変形例に係るシートベルト装置の拡幅部の通常状態を示す斜視図である。

[図16]図 16 は、実施形態 3 の変形例に係るシートベルト装置の拡幅部の拡幅状態を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は、一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲内で、適宜、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。本開示は、実施形態によって限定されることはなく、請求の範囲によってのみ限定される。また、以下に説明する実施形態は、本開示の技術を車両用のシートベルト装置に適用したものであるが、本開示の技術の適用対象は車両用のシートベルト装置に限定されない。車両は本開示に係る乗物の一例であり、本開示の技術は車両以外の乗物のシートベルト装置に対しても適用できる。

[0020] <実施形態 1>

図 1 は、実施形態 1 に係る車両用シートベルト装置（以下、シートベルト装置）1000 が設けられた車両用シート S10 の斜視図である。以下の説明における前後上下左右の向きは、特に記載が無ければ車両用シート S10 における前後上下左右の向きとする。図 1 における矢印は、車両用シート S10 における前後上下左右の向きを表している。シートベルト装置 1000 は、車両の乗員が着座する車両用シート S10（乗物の座席の一例）に設けられており、車両の衝突時や急ブレーキによる車両の急減速時等、乗員の身体が衝撃を受けるような場合にシートベルト 100 によって乗員を車両用シート S10 に対して拘束することで、乗員を衝撃から保護するように構成されている。

[0021] [装置構成]

図 1 に示すように、シートベルト装置 1000 は、シートベルト 100 と、リトラクタ 200 と、ベルトアンカー 300 と、タング部材 400 と、バックル部材 500 と、ショルダーアンカー 600 と、を含む。シートベルト 100 は、帯状に形成されており、乗物の座席に対して乗員を拘束する。リトラクタ 200 は、車両のピラー（不図示）の下部に設けられ、シートベルト 100 の不使用時にシートベルト 100 の一端部を巻き取ることでシート

ベルト１００を収納する。ベルトアンカー３００は、シートベルト１００の他端部を車両用シートＳ１０のシートフレーム（固定対象物の一例）に固定する。タング部材４００は、シートベルト１００が挿通されることで、シートベルト１００にスライド可能に装着される。バックル部材５００は、車体に固定されており、タング部材４００と係合可能である。ショルダアンカー６００は、車両のピラー（不図示）の上部に設けられ、シートベルト１００をスライド可能に支持する。バックル部材５００がタング部材４００と係合することで、タング部材４００が固定され、シートベルト１００により乗員が拘束される。ここで、図１に示すように、シートベルト１００は、拡幅部１０とベルト部２０とを含んで形成されている。

[0022] 図２は、拡幅部１０の通常状態（拡幅状態前）を示す図である。図３は、拡幅部１０の拡幅状態を示す図である。本実施形態に係る拡幅部１０は、符号Ｍ１で示す乗員の身体が衝撃を受ける場合に、図２に示す通常状態から図３に示す拡幅状態に変形し、通常状態よりも幅広となることで、乗員Ｍ１の身体との接触面積を大きくし、乗員Ｍ１の身体に作用する荷重を分散すると共に乗員Ｍ１の身体が前のめりになることを緩和できる。これにより、衝撃による乗員Ｍ１の身体への負担を低減できる。

[0023] 図２に示すように、シートベルト１００は、タング部材４００を境に、乗員Ｍ１の上半身を拘束するショルダーベルト１１０と乗員Ｍ１の腰部を拘束するラップベルト１２０とに区分される。拡幅部１０は、乗員Ｍ１の身体に当接するように、シートベルト１００の一部として帯状に形成されている。本実施形態では、拡幅部１０は、ショルダーベルト１１０からラップベルト１２０に亘って形成されている。つまり、拡幅部１０がタング部材４００に挿通している。但し、本開示に係る拡幅部の範囲はこれに限定されない。拡幅部は、乗員の身体に当接するようにシートベルトの少なくとも一部として形成されていけばよい。例えば、シートベルトの全体が拡幅部として形成されてもよい。また、ショルダーベルトのみが拡幅部として形成されてもよい。ここで、シートベルト１００の延在方向における拡幅部１０の両端部のう

ち、リトラクタ２００側（つまり、シートベルト１００の上記一端部側）の端部を第１端部１０１とし、ベルトアンカー３００側（つまり、シートベルト１００の上記他端部側）の端部を第２端部１０２とする。ベルト部２０は、シートベルト１００における拡幅部１０を除く部位である。ベルト部２０は、一般的なシートベルトと同様に、帯状の布部材で形成されており、拡幅部１０のような拡幅機能を有しない。拡幅部１０の第１端部１０１及び第２端部１０２には、夫々、ベルト部２０が接続されている。図２の符号Ｃ１は拡幅部１０の第１端部１０１とベルト部２０との接続部分を示し、符号Ｃ２は拡幅部１０の第２端部１０２とベルト部２０との接続部分を示す。

[0024] 図４は、通常状態（拡幅状態前）における拡幅部１０の断面図である。図４では、図２のＡ－Ａ断面が図示されている。つまり、図４では、拡幅部１０の断面であってシートベルト１００の延在方向に直交する断面が図示されている。また、図５は、拡幅状態における拡幅部１０の断面図である。図４の符号Ｓ１は拡幅部１０の前面を示し、符号Ｓ２は拡幅部１０の後面を示す。後面Ｓ２は、乗員Ｍ１の身体に対向する面であり、乗員Ｍ１の身体に当接する面である。また、図４における矢印は、拡幅部１０における幅方向及び厚さ方向を表している。

[0025] 図４に示すように、拡幅部１０は、アクチュエータ部１とベルト側導電部２とカバー部３とを含んで構成されている。アクチュエータ部１は、拡幅部１０の拡幅機能を実現するための構成である。アクチュエータ部１は、誘電エラストマー層１１と誘電エラストマー層１１を挟む一对の電極層１２、１３とを含み、これらが拡幅部１０の厚み方向に積層されることで形成されている。図４に示すように、電極層１２は拡幅部１０の前面Ｓ１側に設けられ、電極層１３は拡幅部１０の後面Ｓ２側に設けられている。

[0026] 誘電エラストマー層１１は、絶縁性を有し、誘電率が高く、弾性変形可能な誘電性高分子によって、シート状に形成されている。誘電エラストマー層１１の材料としては、アクリルゴムやシリコンゴム等の誘電性高分子が挙げられる。但し、本開示に係る誘電エラストマー層の材料は、これらに限定

されない。

[0027] 一対の電極層 1 2, 1 3 は、導電性を有し、誘電エラストマー層 1 1 の弾性変形に応じて伸縮可能なシート状の電極である。一対の電極層 1 2, 1 3 は、弾性変形可能な主材に導電性を有するフィラーが混入されることで形成される。このような導電性フィラーとしては、例えば、導電性カーボンブラック、カーボンナノチューブ、導電性金属フィラー等が挙げられる。但し、本開示に係る電極層の材料は、これらに限定されない。

[0028] 図 4 に示すように、ベルト側導電部 2 は、導電性を有する一対の導電板 2 1, 2 2 を含んでいる。一対の導電板 2 1, 2 2 は、拡幅部 1 0 の幅方向においてアクチュエータ部 1 を挟むように互いに反対側に設けられており、拡幅部 1 0 の厚さ方向に延びている。導電板 2 1 は電極層 1 2 と略 L 字状を形成するように電極層 1 2 の側端部に接続されており、導電板 2 2 は電極層 1 3 と略 L 字状を形成するように電極層 1 3 の側端部に接続されている。

[0029] カバー部 3 は、アクチュエータ部 1 及びベルト側導電部 2 を覆う部材であり、絶縁性を有すると共に弾性変形可能に形成されている。カバー部 3 の材料は特に限定されないが、例えば、伸縮性を有する布材料や、アクリルゴムやシリコンゴム等の樹脂材料が挙げられる。図 4 に示すように、カバー部 3 は、前面カバー 3 1 と後面カバー 3 2 と一対の側面カバー 3 3, 3 4 とを含む。前面カバー 3 1 は、拡幅部 1 0 の前面 S 1 側に設けられ、電極層 1 2 を覆っている。後面カバー 3 2 は、拡幅部 1 0 の後面 S 2 側に設けられ、電極層 1 3 を覆っている。一対の側面カバー 3 3, 3 4 は、夫々、拡幅部 1 0 の幅方向両側に設けられ、一対の導電板 2 1, 2 2 を覆っている。側面カバー 3 3 は、前面カバー 3 1 の一側端部に接続された第 1 側面カバー 3 3 1 と後面カバー 3 2 の一側端部に接続された第 2 側面カバー 3 3 2 とを含む。第 1 側面カバー 3 3 1 と第 2 側面カバー 3 3 2 は、その一部同士が拡幅部 1 0 の幅方向において重なっている。同様に、側面カバー 3 4 は、前面カバー 3 1 の他側端部に接続された第 1 側面カバー 3 4 1 と後面カバー 3 2 の他側端部に接続された第 2 側面カバー 3 4 2 とを含む。第 1 側面カバー 3 4 1 と第

2側面カバー342は、その一部同士が拡幅部10の幅方向において重なっている。

[0030] 図6は、タング部材400を示す図である。図6(A)はタング部材400を拡幅部10の厚さ方向から視認した図、図6(B)は図6(A)のB-B断面図である。図6(A)に示すように、タング部材400は、ベース部401とスライド孔402と一对のタング側導電部403、404と、タングプレート405とを含む。ベース部401は、樹脂製の部材である。ベース部401には、シートベルト100(即ち、拡幅部10)が挿通される孔であるスライド孔402が形成されている。タングプレート405は、ベース部401に接続され、バックル部材500と係合する金属製の部材である。一对のタング側導電部403、404は、導電性を有する線状の部材である。図6(A)の点線は、ベース部401の内部における一对のタング側導電部403、404を表している。図6(A)及び図6(B)に示すように、一对のタング側導電部403、404は、タングプレート405の側縁に沿って延び、ベース部401の内部を通り、スライド孔402の内部にその先端を突出させている。ここで、図6(B)に示すように、タングプレート405と一对のタング側導電部403、404との間には、絶縁性を有する絶縁層406が介装されている。また、本実施形態では、車両に設けられ、アクチュエータ部1を動作させるための所定の電圧を生成する給電回路(不図示)がバックル部材500と接続されている。そして、タング部材400のタングプレート405とバックル部材500とが係合することで、該給電回路と一对のタング側導電部403、404とがバックル部材500を介して接続される。

[0031] 図7は、スライド孔402内における一对のタング側導電部403、404と拡幅部10との接続状態を示す図である。図7(A)は斜視図、図7(B)は図7(A)のC-C断面図である。図7(B)に示すように、タング側導電部403は、側面カバー33の第1側面カバー331及び第2側面カバー332の一部を捲り上げるように変形させることで第1側面カバー33

1と第2側面カバー332との間に差し込まれ、ベルト側導電部2の導電板21に接触している。同様に、タング側導電部404は、側面カバー34の第1側面カバー341及び第2側面カバー342の一部を捲り上げるように変形させることで第1側面カバー341と第2側面カバー342との間に差し込まれ、ベルト側導電部2の導電板22に接触している。タング側導電部403がベルト側導電部2の導電板21に接触し、タング側導電部404がベルト側導電部2の導電板22に接触することで、バックル部材500及びタング部材400を介して給電回路とベルト側導電部2とが接続され、所定の電圧を一对の電極層12, 13へ印加することが可能な状態となっている。タング部材400が拡幅部10をスライドする場合には、タング側導電部403が導電板21に摺接し、タング側導電部404が導電板22に摺接することで、タング側導電部403, 404と導電板21, 22との接触状態が維持される。また、上述のように、カバー部3は弾性変形可能に形成されていることから、一对のタング側導電部403, 404が差し込まれていない部分では、図4及び図5に示すように一对の側面カバー33, 34によって一对の導電板21, 22が覆われた状態が維持され、絶縁性が保たれている。

[0032] [動作]

以下、拡幅部10が通常状態から拡幅状態に至る動作について説明する。図2及び図4に示す通常状態において、図示しない衝撃センサからの信号に基づいて車両の衝突による衝撃や急ブレーキ等の急減速による衝撃をECUが検知又は予知すると、給電回路に作動電流が供給される。これにより、給電回路によって所定の電圧が一对の電極層12, 13へ印加される。一对の電極層12, 13に所定の電圧が印加されると、一对の電極層12, 13間に静電力が発生する。この静電力により、一对の電極層12, 13同士が引き合い、誘電エラストマー層11が厚さ方向に圧縮されて平面方向に伸長する。これにより、拡幅部10は、図3及び図5に示すように通常状態よりも幅広となった拡幅状態となる。これにより、拡幅状態における拡幅部10と

乗員M1の身体との当接面積が通常状態における拡幅部10と乗員M1の身体との当接面積よりも大きくなり、乗員M1の身体に作用する荷重が分散される。

[0033] ここで、誘電エラストマー層11が厚さ方向に圧縮されることから、拡幅状態における拡幅部10の厚みは、拡幅部10が拡幅する前の通常状態における拡幅部10の厚み未満となっている。また、拡幅部10は、静電力を利用したアクチュエータ部1の動作により拡幅することから、拡幅部10とベルト部20との接続部分C1、C2の形態は変化しない。そのため、拡幅状態における接続部分C1の断面積は通常状態における接続部分C1の断面積と同等であり、拡幅状態における接続部分C2の断面積は通常状態における接続部分C1の断面積と同等である。なお、ここでいう「接続部分の断面積」とは、接続部分の、シートベルト100の延在方向に直交する断面の面積のことを指す。

[0034] 一对の電極層12、13への電圧の印加が停止すると、誘電エラストマー層11が自身の弾性により元の形状に復元することで、拡幅部10が通常状態に戻る。なお、本実施例での作動は、急減速が発生する前（例えば、障害検知センサで、車両が障害物との衝突を回避できないと判断した段階）に作動させてもよい。

[0035] [作用・効果]

以上のように、本実施形態に係るシートベルト装置1000のシートベルト100は、該シートベルト100の少なくとも一部として形成され、乗員M1の身体に当接する帯状の拡幅部10を含んでいる。そして、拡幅部10は、乗員M1の身体が衝撃を受ける場合には通常状態から拡幅するように変形することで拡幅状態となるように構成されている。

[0036] このようなシートベルト装置1000によると、拡幅部10が拡幅状態となって乗員M1の身体との接触面積を大きくすることで、乗員M1の身体に作用する荷重を分散すると共に乗員M1の身体が前のめりになることを緩和できる。これにより、衝撃による乗員M1の身体への負担を低減できる。そ

の結果、乗員M1を衝撃から保護できる。

[0037] 更に、拡幅状態における拡幅部10の厚みが通常状態における拡幅部10の厚み未満となることから、つまり、拡幅状態において拡幅部10が薄くなることから、拡幅部10の柔軟性を高めることができる。これにより、拡幅部10が乗員M1の身体に対してフィットし（隙間なく当接し）、拡幅部10と乗員M1の身体との接触面積を増やすことができる。これにより、拡幅部10に荷重斑が生じることを抑制し、乗員M1の身体への負担を低減できる。なお、本開示の技術は、拡幅状態における拡幅部の厚みが通常状態における厚み以下であればよく、拡幅状態と通常状態において拡幅部の厚みが同等であってもよい。

[0038] ここで、シートベルト100によって乗員M1の身体を衝撃から保護する際には、乗員M1の身体がシートベルト100にもたれかかることで、シートベルト100に大きな荷重が作用する。このとき、仮に、拡幅部10が拡幅状態となることで接続部分C1、C2の断面積が通常状態における断面積よりも小さくなる場合には、接続部分C1、C2の強度が低下する可能性がある。その結果、接続部分C1、C2に集中する荷重により接続部分C1、C2が破損することが懸念される。これに対して、本実施形態では、拡幅部10の拡幅状態における接続部分C1、C2の断面積は通常状態における接続部分C1、C2の断面積と同等である。これにより、接続部分C1、C2の強度低下を伴うことなく拡幅部10が拡幅状態となるため、接続部分C1、C2の破損を抑制できる。なお、本開示の技術は、拡幅状態における接続部分の断面積が通常状態における断面積と少なくとも同等であればよく、拡幅状態における該断面積が通常状態における該断面積よりも大きくてもよい。

[0039] また、本実施形態に係る拡幅部10は、誘電エラストマー層11と誘電エラストマー層を挟む一对の電極層12、13とが拡幅部10の厚さ方向に積層されたアクチュエータ部1を含んでいる。そして、通常状態において、一对の電極層12、13へ所定の電圧が印加され誘電エラストマー層11が拡

幅部 10 の厚さ方向に圧縮されることで、拡幅部 10 が拡幅状態となるように構成されている。これによれば、アクチュエータ部 1 の駆動により拡幅部 10 が拡幅状態となることから、接続部分 C 1, C 2 の断面積の減少を伴うことなく拡幅部 10 を拡幅状態とすることができる。なお、拡幅状態となることで拡幅部 10 の厚みは薄くなるが、それと同時に拡幅部 10 が拡幅するため、拡幅部 10 の断面積が大きく減少することがない。そのため、拡幅状態となることによる拡幅部 10 の引っ張り荷重に対する強度低下の懸念はない。

[0040] 更に、本実施形態に係るシートベルト装置 1000 は、シートベルト 100 が挿通されるタング部材 400 と、車両に固定され、タング部材 400 と係合可能なバックル部材 500 と、を更に備えている。また、シートベルト 100 は、アクチュエータ部 1 の一対の電極層 12, 13 の夫々に接続されたベルト側導電部 2 (一対の導電板 21, 22) を有しており、タング部材 400 は、該タング部材 400 に挿通されたシートベルト 100 のベルト側導電部 2 と接触するように設けられた一対のタング側導電部 403, 404 を有している。そして、タング部材 400 とバックル部材 500 とが係合することで、所定の電圧を一対の電極層 12, 13 へ印加するための給電回路とタング側導電部 403, 404 とがバックル部材 500 を介して接続されるように構成されている。これにより、所定の電圧を一対の電極層 12, 13 へ印加し、アクチュエータ部 1 を駆動することができる。

[0041] <実施形態 2>

以下、実施形態 2 に係るシートベルト装置について説明する。図 8 は、実施形態 2 に係るシートベルト装置 1000 A の拡幅部 10 A の通常状態を示す図である。図 8 (A) は拡幅部 10 A をその厚さ方向から視認した図、図 8 (B) は図 8 (A) の D-D 断面図である。図 9 は、実施形態 2 に係るシートベルト装置 1000 A の拡幅部 10 A の拡幅状態を示す図である。図 9 (A) は拡幅部 10 A をその厚さ方向から視認した図、図 9 (B) は図 9 (A) の E-E 断面図である。実施形態 2 の説明では、図 1 ~ 図 7 で説明した

実施形態１に係るシートベルト装置１０００との相違点を中心に説明し、シートベルト装置１０００と同様の点については詳細な説明は割愛する。

[0042] 図８（Ｂ）及び図９（Ｂ）に示すように、本実施形態に係る拡幅部１０Ａは、シート部材５と状態維持部材６とを含む。シート部材５は、図８に示すような拡幅部１０Ａの厚さ方向に折り畳まれた折り畳み状態と、図９に示すような展開した展開状態との間で状態を変化可能である。図９（Ａ）に示すように、シート部材５は、拡幅部１０Ａの延在方向（シートベルト１００Ａの延在方向）に沿って延びる第１ヒンジ部Ｈ１及び第２ヒンジ部Ｈ２を境に、第１領域Ａ１と第２領域Ａ２と第３領域Ａ３に区分される。第２領域Ａ２は第１ヒンジ部Ｈ１を介して第１領域Ａ１の一側端に接続されており、第３領域Ａ３は第２ヒンジ部Ｈ２を介して第１領域Ａ１の他側端に接続されている。図８（Ｂ）に示すように、シート部材５の折り畳み状態では、第２領域Ａ２及び第３領域Ａ３が第１領域Ａ１の前面に重なっている。図９（Ｂ）に示すように、第２領域Ａ２が第１ヒンジ部Ｈ１を軸として第１領域Ａ１に対して回転し、第３領域Ａ３が第２ヒンジ部Ｈ２を軸として第１領域Ａ１に対して回転し、第１領域Ａ１と第２領域Ａ２及び第３領域Ａ３が開くことで、シート部材５が折り畳み状態から展開状態となる。

[0043] 更に、シート部材５は、シート状の布部材である本体部５１と本体部５１に取り付けられたリブ５２とを含む。リブ５２は、弾性を有すると共に自然状態において直線形状となる線材であり、形状記憶合金により形成されている。本体部５１には、複数のリブ５２が拡幅部１０Ａの幅方向に沿って延びるように取り付けられている。そのため、リブ５２は第２領域Ａ２、第１領域Ａ１、第３領域Ａ３にわたって本体部５１と当接している。折り畳み状態においては、リブ５２が本体部５１と共に折り畳まれることで、リブ５２には直線形状に戻ろうとする復元力が作用している。これにより、シート部材５は、折り畳み状態において展開状態への復元力を有するように形成されている。

[0044] 状態維持部材６は、通常状態においてシート部材５の状態を折り畳み状態

に維持するための部材である。状態維持部材6は、通常状態において所定の大きさを超える張力がシートベルト100Aに作用した場合には該状態維持部材6による状態維持が解除されるように形成されている。本実施形態では、状態維持部材6は、折り畳み状態にあるシート部材5の第2領域A2と第3領域A3とを接続する面ファスナーである。シートベルト100Aに作用する張力により第2領域A2と第3領域A3との接続が解除されることで、面ファスナーが外れ、状態維持が解除される。

[0045] 拡幅部10Aの通常状態において、車両の衝突による衝撃や急ブレーキ等の急減速による衝撃により乗員M1の身体がシートベルト100にもたれかかることで所定の大きさを超える張力がシートベルト100Aに作用すると、状態維持部材6による状態維持が解除される。そうすると、リブ52の復元力によりシート部材5が展開状態となることで、拡幅部10Aが拡幅状態となる。これにより、乗員M1の身体に作用する荷重を分散すると共に乗員M1の身体が前のめりになることを緩和できる。その結果、乗員M1を衝撃から保護できる。また、シート部材5が折り畳み状態から展開状態となることで拡幅部10Aが通常状態から拡幅状態となるため、拡幅状態における拡幅部10Aの厚みは通常状態における拡幅部10Aの厚み未満となる。つまり、拡幅状態において拡幅部10Aが薄くなることから、拡幅部10Aの柔軟性を高めることができ、拡幅部10Aと乗員M1の身体との接触面積を増やすことができる。これにより、乗員M1の身体への負担を低減できる。また、本実施形態では、シート部材5が折り畳み状態から展開状態となることで拡幅部10Aが拡幅状態となるように構成されていることから、拡幅部10Aの拡幅状態における接続部分C1、C2の断面積は通常状態における接続部分C1、C2の断面積と同等である。これにより、接続部分C1、C2の強度低下を伴うことなく拡幅部10Aが拡幅状態となるため、接続部分C1、C2の破損を抑制できる。

[0046] また、本実施形態に係る拡幅部10Aは、乗員M1がシートベルト100Aにもたれかかることで該シートベルト100Aに作用する張力によって通

常状態から拡幅状態に変化する。つまり、乗員による荷重を利用して拡幅部 10A が拡幅するため、別途駆動源を設ける必要がない。

[0047] なお、本開示の状態維持部材は面ファスナーに限定されない。例えば、面ファスナーに代えてスナップボタンを用いてもよい。また、面ファスナーに代えて、ジップロック（登録商標）等のジッパー付きプラスチック製袋に用いられるジッパーを用いてもよい。また、糸で縫い付けてシート部材を折り畳み状態に維持し、シートベルトに作用する張力により糸が切断されることで状態維持が解除されてもよい。糸を状態維持部材とする場合、伸縮性を有する部材でシート部材を形成し、シートベルトに作用する張力によりシート部材が一定の範囲を超えて伸びた場合に、糸が切断されるように構成してもよい。

[0048] [実施形態 2 の変形例]

以下、実施形態 2 の変形例に係るシートベルト装置について説明する。変形例の説明では、シートベルト装置 1000A との相違点を中心に説明し、シートベルト装置 1000A と同様の点については詳細な説明は割愛する。

[0049] [実施形態 2 の変形例 1]

図 10 は、実施形態 2 の変形例 1 に係るシートベルト装置 1000B の拡幅部 10B の通常状態を示す図である。図 11 は、実施形態 2 に係るシートベルト装置 1000B の拡幅部 10B の拡幅状態を示す図である。図 10 及び図 11 では、拡幅部 10B をその厚さ方向から視認した状態が図示されている。

[0050] 図 10 及び図 11 に示すように、本実施形態の変形例 1 に係る拡幅部 10B は、シート部材 5B と状態維持部材 6B とを含む。シート部材 5B は、図 10 に示すような拡幅部 10B の厚さ方向に折り畳まれた折り畳み状態と、図 11 に示すような展開した展開状態との間で状態を変化可能である。シート部材 5B は、拡幅部 10B の延在方向（シートベルト 100B の延在方向）に沿って延びるヒンジ部 H3 を介して接続された、第 1 シート部 53 と第 2 シート部 54 とを含む。第 1 シート部 53 は、拡幅部 10B の第 1 端部 1

01を含み、接続部分C1を介してベルト部20に接続されている。第2シート部54は、拡幅部10Bの第2端部102を含み、接続部分C2を介してベルト部20に接続されている。シート部材5Bの折り畳み状態では、第2シート部54が第1シート部53の前面に重なっている。第2シート部54がヒンジ部H3を軸として第1シート部53に対して回転し、第1シート部53と第2シート部54が開くことで、シート部材5Bが折り畳み状態から展開状態となる。シート部材5Bは、超弾性合金を含む繊維にナイロン繊維を巻き付けた複合繊維により形成されており、超弾性合金を含む繊維は直線状に形状記憶されている。そのため、シート部材5Bは、折り畳み状態において展開状態への復元力を有するように形成されている。

[0051] 本実施形態の変形例1に係る状態維持部材6Bは、通常状態におけるシート部材5Bの状態を折り畳み状態に維持し、所定の大きさを超える張力がシートベルト100Bに作用した場合には状態維持が解除されるように形成されている。状態維持部材6Bは、ジップロック（登録商標）等のジッパー付きプラスチック製袋に用いられるジッパーである。第1シート部53と第2シート部54の夫々に、複数の状態維持部材6Bが拡幅部10Bの幅方向に沿って延びるように取り付けられている。第1シート部53の状態維持部材6Bと第2シート部54の状態維持部材6Bとが係合することで、折り畳み状態にあるシート部材5Bの第1シート部53と第2シート部54とが接続され、通常状態におけるシート部材5Bの状態が折り畳み状態に維持される。

[0052] シートベルト装置1000Bでは、通常状態において、所定の大きさを超える張力がシートベルト100Bに作用すると、状態維持部材6Bの係合が外れることで該状態維持部材6Bによる状態維持が解除され、復元力によりシート部材5Bが展開状態となることで、拡幅部10Bが拡幅状態となる。これにより、乗員M1を衝撃から保護できる。拡幅状態における拡幅部10Bの厚みは通常状態における拡幅部10Bの厚み未満となり、拡幅部10Bの拡幅状態における接続部分C1、C2の断面積は通常状態における接続部

分 C 1 , C 2 の断面積と同等である。

[0053] [実施形態 2 の変形例 2]

図 1 2 は、実施形態 2 の変形例 2 に係るシートベルト装置 1 0 0 0 C の拡幅部 1 0 C の通常状態を示す図である。図 1 2 では、拡幅部 1 0 C の断面であってシートベルト 1 0 0 C の延在方向に直交する断面が図示されている。

[0054] 図 1 2 に示すように、本実施形態の変形例 2 に係る拡幅部 1 0 C には、乗員 M 1 の身体に対向する面に緩衝部材 3 0 が設けられている。緩衝部材 3 0 の材料は特に限定されないが、衝撃吸収性軟質ポリウレタンフォーム等が挙げられる。緩衝部材 3 0 により、乗員 M 1 に対する衝撃を緩和することができる。また、緩衝部材 3 0 が乗員 M 1 の身体に対向する面に設けられているため、緩衝部材 3 0 が拡幅部 1 0 C の展開に干渉することがない。緩衝部材 3 0 は、拡幅部 1 0 C と共に布製のカバー部材により覆われていてもよい。なお、本開示の技術は、シートベルトの少なくとも拡幅部における乗員の身体に対向する面に緩衝部材が設けられていればよく、シートベルトのうち拡幅部を除く部分に緩衝部材が設けられていてもよい。

[0055] <実施形態 3>

以下、実施形態 3 に係るシートベルト装置について説明する。図 1 3 は、実施形態 3 に係るシートベルト装置 1 0 0 0 D の拡幅部 1 0 D の通常状態を示す斜視図である。図 1 4 は、実施形態 3 に係るシートベルト装置 1 0 0 0 D の拡幅部 1 0 D の拡幅状態を示す斜視図である。実施形態 3 の説明では、図 1 ～図 7 で説明した実施形態 1 に係るシートベルト装置 1 0 0 0 との相違点を中心に説明し、シートベルト装置 1 0 0 0 と同様の点については詳細な説明は割愛する。

[0056] 図 1 3 及び図 1 4 に示すように、実施形態 3 に係る拡幅部 1 0 D は、第 1 可動部 7 と、拡幅部 1 0 D の幅方向において第 1 可動部 7 に隣り合うように設けられた第 2 可動部 8 と、第 1 可動部 7 と第 2 可動部 8 とを連結する複数の連結部材 9 と、を含む。第 1 可動部 7 及び第 2 可動部 8 は、布部材により形成されている。第 1 可動部 7 は、拡幅部 1 0 D の第 1 端部 1 0 1 を含み、

接続部分C 1を介してベルト部2 0に接続されている。第1可動部7は、接続部分C 1からシートベルト1 0 0 Dの延在方向に沿って延びている。第2可動部8は、拡幅部1 0 Dの第2端部1 0 2を含み、接続部分C 2を介してベルト部2 0に接続されている。第2可動部8は、接続部分C 2からシートベルト1 0 0 Dの延在方向に沿って延びている。第1可動部7の先端部7 1は第2可動部8の基端部8 2に接続されており、第2可動部8の先端部8 1は第1可動部7の基端部7 2に接続されている。連結部材9は、金属製の板部材である。連結部材9は、拡幅部1 0 Dの厚さ方向に延びる第1回動軸部9 1を介して第1可動部7と接続されており、且つ、拡幅部1 0 Dの厚さ方向に延びる第2回動軸部9 2を介して第2可動部8と接続されている。連結部材9は、第1回動軸部9 1及び第2回動軸部9 2回りに回動可能となっている。なお、拡幅部1 0 Dは、図示しない布製のカバー部材により覆われている。

[0057] 拡幅部1 0 Dは、図1 3に示す通常状態から第1可動部7と第2可動部8とが拡幅部1 0 Dの幅方向において互いに離間するように連結部材9が回動することで、図1 4に示す拡幅状態となる。ここで、拡幅部1 0 Dは、付勢部材（不図示）を有しており、付勢部材は、拡幅部1 0 Dを通常状態に維持するように、連結部材9を付勢している。図1 3に示すように、通常状態では、第1可動部7の先端部7 1付近が折り畳まれて折り畳み部7 3が形成されており、第2可動部8の先端部8 1付近が折り畳まれて折り畳み部8 3が形成されている。また、通常状態では、拡幅部1 0 Dの延在方向（シートベルト1 0 0 Dの延在方向）において、第1回動軸部9 1が連結部材9上に存在する第2回動軸部9 2よりも拡幅部1 0 Dの第2端部1 0 2側に位置している。そのため、付勢部材の付勢力を上回る張力がシートベルト1 0 0 Dに作用することで第1可動部7と第2可動部8とが互いに反対方向へ引っ張られると、連結部材9が第1回動軸部9 1及び第2回動軸部9 2回りに回動するようになっている。付勢部材は特に限定されないが、例えば、スプリング等が挙げられる。

[0058] 通常状態において、衝撃により乗員M1の身体がシートベルト100Dにもたれかかることで所定の大きさを超える張力がシートベルト100Dに作用すると、連結部材9が第1回転軸部91及び第2回転軸部92回りに回転する。これにより、第1可動部7と第2可動部8とが拡幅部10Dの幅方向において互いに離間し、拡幅部10Dが拡幅状態となる。ここで、上述のように、第1可動部7の先端部71が第2可動部8の基端部82に接続され、第2可動部8の先端部81が第1可動部7の基端部72に接続されている。そして、図14に示すように、拡幅部10Dが拡幅状態となることで、第1可動部7と第2可動部8が伸び切った状態となっている。そのため、拡幅状態において連結部材9がこれ以上回転して第1可動部7と第2可動部8とが接近することが規制されている。拡幅状態において、シートベルト100Dに作用する張力が所定の大きさを下回ると、付勢部材の付勢力により連結部材9が回転することで、拡幅部10Dが通常状態に戻る。

[0059] 本実施形態においても、拡幅部10Dが拡幅状態となることで、乗員M1の身体に作用する荷重を分散すると共に乗員M1の身体が前のめりになることを緩和できる。その結果、乗員M1を衝撃から保護できる。また、第1可動部7と第2可動部8とを幅方向において離間させることで拡幅部10Dが通常状態から拡幅状態となるため、拡幅状態における拡幅部10Dの厚みは通常状態における拡幅部10Dと同等となる。また、拡幅部10Dの拡幅状態における接続部分C1、C2の断面積は通常状態における接続部分C1、C2の断面積と同等であり、接続部分C1、C2の強度低下を伴うことなく拡幅部10Dが拡幅状態となるため、接続部分C1、C2の破損を抑制できる。

[0060] また、本実施形態に係る拡幅部10Dは、乗員M1がシートベルト100Dにもたれかかることで該シートベルト100Dに作用する張力によって通常状態から拡幅状態に変化する。つまり、乗員による荷重を利用して拡幅部10Dが拡幅するため、別途駆動源を設ける必要がない。

[0061] [実施形態3の変形例]

以下、実施形態３の変形例に係るシートベルト装置について説明する。変形例の説明では、シートベルト装置１０００Ｄとの相違点を中心に説明し、シートベルト装置１０００Ｄと同様の点については詳細な説明は割愛する。図１５は、実施形態３の変形例に係るシートベルト装置１０００Ｅの拡幅部１０Ｅの通常状態を示す斜視図である。図１６は、実施形態３の変形例に係るシートベルト装置１０００Ｅの拡幅部１０Ｅの拡幅状態を示す斜視図である。

[0062] 図１５及び図１６に示すように、実施形態３の変形例に係る拡幅部１０Ｅは、第１可動部７Ｅと、拡幅部１０Ｅの幅方向において第１可動部７Ｅに隣り合うように設けられた第２可動部８Ｅと、第１可動部７Ｅと第２可動部８Ｅとを連結する複数の連結部材９と、を含む。第１可動部７Ｅ及び第２可動部８Ｅは、金属製である。第１可動部７Ｅは、拡幅部１０Ｅの第１端部１０１を含み、ベルト部２０の挿通孔である接続部分Ｃ１を介してベルト部２０に接続されている。第１可動部７Ｅは、接続部分Ｃ１からシートベルト１０００Ｅの延在方向に沿って延びている。第２可動部８Ｅは、拡幅部１０Ｅの第２端部１０２を含み、ベルト部２０の挿通孔である接続部分Ｃ２を介してベルト部２０に接続されている。第２可動部８Ｅは、接続部分Ｃ２からシートベルト１０００Ｅの延在方向に沿って延びている。連結部材９は、第１回動軸部９１を介して第１可動部７Ｅと接続されており、且つ、第２回動軸部９２を介して第２可動部８Ｅと接続されている。なお、拡幅部１０Ｅは、図示しない布製のカバー部材により覆われている。

[0063] 拡幅部１０Ｅは、図１５に示す通常状態から第１可動部７Ｅと第２可動部８Ｅとが拡幅部１０Ｅの幅方向において互いに離間するように連結部材９が回動することで、図１６に示す拡幅状態となる。ここで、拡幅部１０Ｅでは、拡幅部１０Ｅを通常状態に維持するように連結部材９を付勢する付勢部材（不図示）を有している。図１５に示すように、通常状態では、拡幅部１０Ｅの延在方向（シートベルト１０００Ｅの延在方向）において、第１回動軸部９１が連結部材９上に存在する第２回動軸部９２よりも拡幅部１０Ｅの第２

端部 1 0 2 側に位置している。

[0064] 通常状態において、衝撃により所定の大きさを超える張力がシートベルト 1 0 0 E に作用すると、連結部材 9 が第 1 回動軸部 9 1 及び第 2 回動軸部 9 2 回りに回動することで、第 1 可動部 7 E と第 2 可動部 8 E とが拡幅部 1 0 E の幅方向において互いに離間し、拡幅部 1 0 E が拡幅状態となる。ここで、図 1 6 に示すように、第 1 可動部 7 E 及び第 2 可動部 8 E には、拡幅状態において連結部材 9 に当接することで、連結部材 9 がこれ以上回動して第 1 可動部 7 E と第 2 可動部 8 E とが接近することを規制する、規制部 R 1 が形成されている。拡幅状態において、シートベルト 1 0 0 E に作用する張力が所定の大きさを下回ると、付勢部材の付勢力により連結部材 9 が回動することで、拡幅部 1 0 E が通常状態に戻る。

[0065] <その他>

以上、本開示の好適な実施形態について説明したが、本明細書に開示された各々の態様は、本明細書に開示された他のいかなる特徴とも組み合わせることができる。

符号の説明

[0066] 1 0 0 0 ・ ・ シートベルト装置

1 0 0 ・ ・ シートベルト

1 0 ・ ・ 拡幅部

1 ・ ・ アクチュエータ部

1 1 ・ ・ 誘電エラストマー層

1 2, 1 3 ・ ・ 電極層

2 ・ ・ ベルト側導電部

5 ・ ・ シート部材

6 ・ ・ 状態維持部材

7 ・ ・ 第 1 可動部

8 ・ ・ 第 2 可動部

9 ・ ・ 連結部材

4 0 0 ・ ・ タ ン グ 部 材

4 0 3 , 4 0 3 ・ ・ タ ン グ 側 導 電 部

5 0 0 ・ ・ バ ッ ク ル 部 材

M 1 ・ ・ 乗 員

請求の範囲

[請求項1] 乗物の座席に対して乗員を拘束するシートベルトを含み、前記シートベルトが前記乗物の固定対象物に固定されているシートベルト装置であって、

前記シートベルトは、該シートベルトの少なくとも一部として形成され、前記乗員の身体に当接する帯状の拡幅部であって、前記乗員の身体が衝撃を受ける場合に通常状態から拡幅するように変形する拡幅部を含み、

前記拡幅部が拡幅した拡幅状態における前記拡幅部の厚みは、前記拡幅部が拡幅する前の前記通常状態における前記拡幅部の厚み以下となり、且つ、前記拡幅状態における前記拡幅部と前記シートベルトのうち前記拡幅部を除く部位との接続部分の断面積は、前記通常状態における該接続部分の断面積と少なくとも同等である、

シートベルト装置。

[請求項2] 前記拡幅部は、誘電エラストマー層と前記誘電エラストマー層を挟む一对の電極層とが前記拡幅部の厚さ方向に積層されたアクチュエータ部を含み、

前記通常状態において、前記一对の電極層へ所定の電圧が印加され前記誘電エラストマー層が前記拡幅部の厚さ方向に圧縮されることで、前記拡幅部が拡幅する、

請求項1に記載のシートベルト装置。

[請求項3] 前記シートベルトが挿通されるタング部材と、

前記乗物に固定され、前記タング部材と係合可能なバックル部材と、を更に備え、

前記シートベルトは、前記アクチュエータ部の前記一对の電極層の夫々に接続されたベルト側導電部を有し、

前記タング部材は、該タング部材に挿通された前記シートベルトの前記ベルト側導電部と接触するように設けられたタング側導電部を有

し、

前記タング部材と前記バックル部材とが係合することで、前記シートベルトにより前記乗員が拘束されると共に、前記所定の電圧を前記一对の電極層へ印加するための給電回路と前記タング側導電部とが前記バックル部材を介して接続される、

請求項 2 に記載のシートベルト装置。

[請求項4]

前記拡幅部は、前記拡幅部の厚さ方向に折り畳まれた折り畳み状態と展開した展開状態との間で状態を変化可能なシート部材と、前記通常状態において前記シート部材の状態を前記折り畳み状態に維持する状態維持部材と、を含み、

前記通常状態において所定の大きさを超える張力が前記シートベルトに作用した場合に前記状態維持部材による状態維持が解除され、前記シート部材が前記展開状態となることで、前記拡幅部が拡幅する、

請求項 1 に記載のシートベルト装置。

[請求項5]

前記シート部材は、前記折り畳み状態において前記展開状態への復元力を有するように形成されている、請求項 4 に記載のシートベルト装置。

[請求項6]

前記拡幅部は、前記シートベルトの延在方向における該拡幅部の一端部を含む第 1 可動部と、該拡幅部の他端部を含むと共に該拡幅部の幅方向において前記第 1 可動部に隣り合うように設けられた第 2 可動部と、前記第 1 可動部と前記第 2 可動部とを連結する連結部材と、を含み、

前記通常状態において所定の大きさを超える張力が前記シートベルトに作用した場合に、前記第 1 可動部と前記第 2 可動部とが前記拡幅部の幅方向において互いに離間するように前記連結部材が回転することで、前記拡幅部が拡幅する、

請求項 1 に記載のシートベルト装置。

[請求項7]

前記連結部材は、前記拡幅部の厚さ方向に延びる第 1 回転軸部を介

して前記第 1 可動部と接続されており、且つ、前記拡幅部の厚さ方向に延びる第 2 回動軸部を介して前記第 2 可動部と接続されており、

前記通常状態では、前記拡幅部の延在方向において、前記第 1 回動軸部が前記第 2 回動軸部よりも前記拡幅部の前記他端部側に位置している、

請求項 6 に記載のシートベルト装置。

[請求項 8] 前記拡幅部は、前記乗員が前記シートベルトにもたれかかることで該シートベルトに作用する張力によって前記通常状態から前記拡幅状態に変化する、

請求項 4 から 7 の何れか 1 項に記載のシートベルト装置。

[請求項 9] 前記シートベルトの少なくとも前記拡幅部における前記乗員の身体に対向する面には、緩衝部材が設けられている、請求項 1 から 7 の何れか一項に記載のシートベルト装置。

[請求項 10] 乗物の座席に対して乗員を拘束するシートベルトを含み、前記シートベルトが前記乗物の固定対象物に固定されているシートベルト装置による乗員の拘束方法であって、

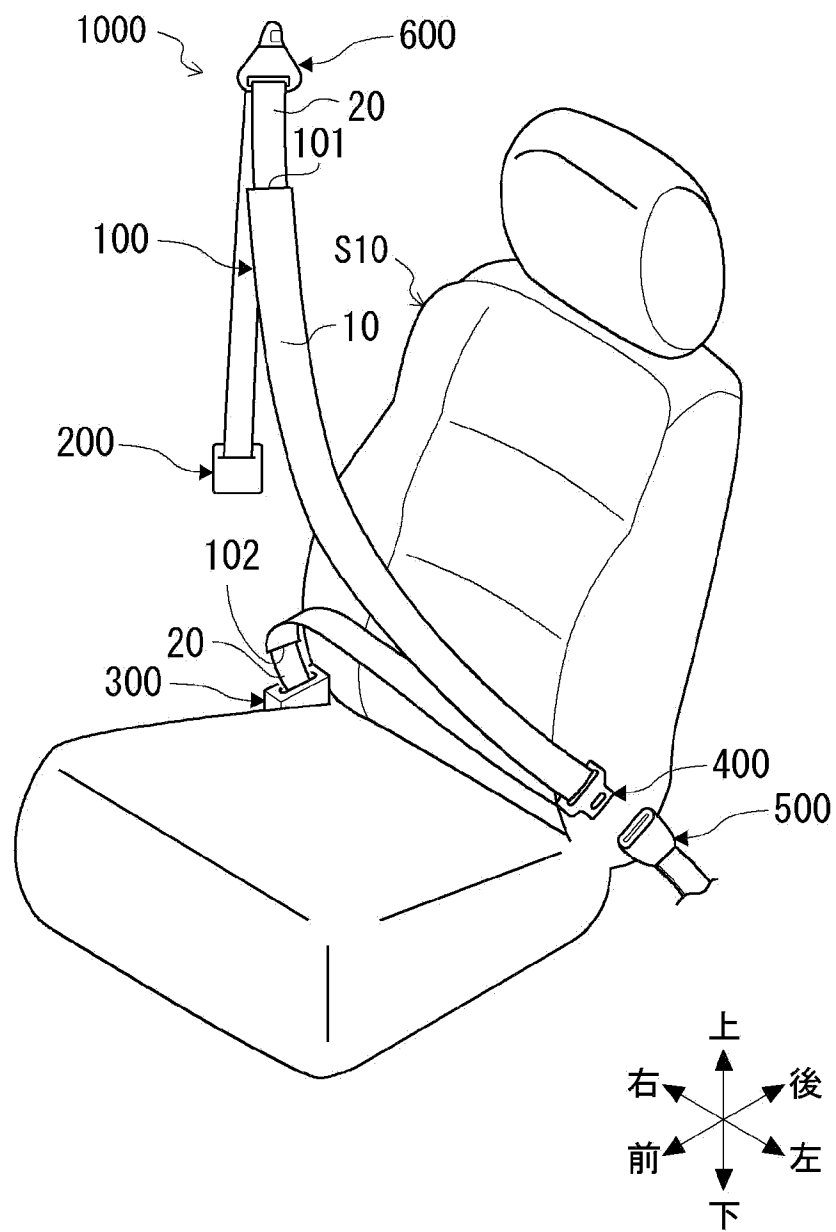
前記該シートベルトの少なくとも一部を、前記乗員の身体に当接する帯状の拡幅部であって、前記乗員の身体が衝撃を受ける場合に通常状態から拡幅するように変形する拡幅部として形成することと、

前記衝撃によって前記乗員の身体が前記シートベルトにもたれかかることで前記拡幅部を含む前記シートベルトに作用する張力によって、前記拡幅部が拡幅した拡幅状態となり、前記拡幅状態における拡幅部の厚みが、前記拡幅部が拡幅する前の前記通常状態における前記拡幅部の厚み以下となり、且つ、前記拡幅状態における前記拡幅部と前記シートベルトのうち前記拡幅部を除く部位との接続部分の断面積が、前記通常状態における該接続部分の断面積と少なくとも同等となることと、

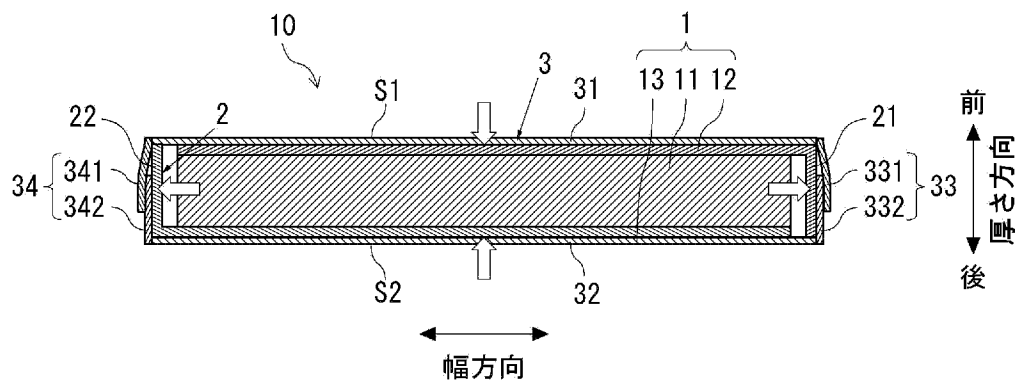
前記拡幅状態における拡幅部と前記乗員の身体との当接面積を前記

通常状態における前記当接面積よりも大きくすることで、前記乗員の身体に作用する荷重を分散させることと、
を含む、シートベルト装置による乗員の拘束方法。

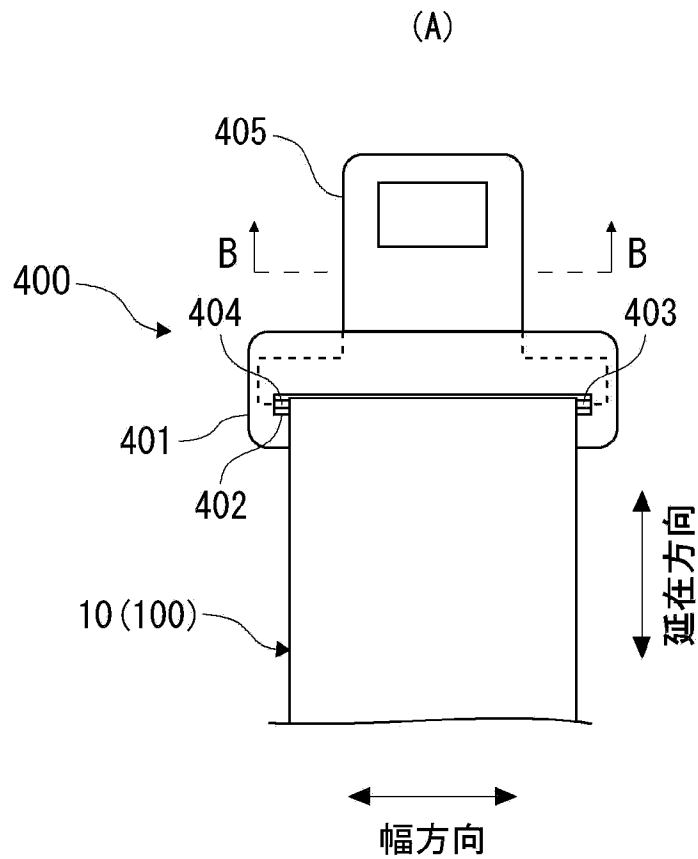
[図1]



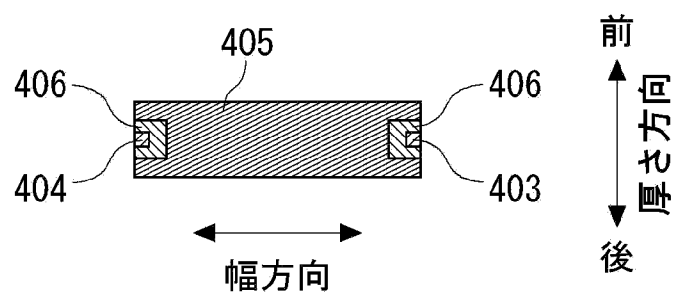
[図5]



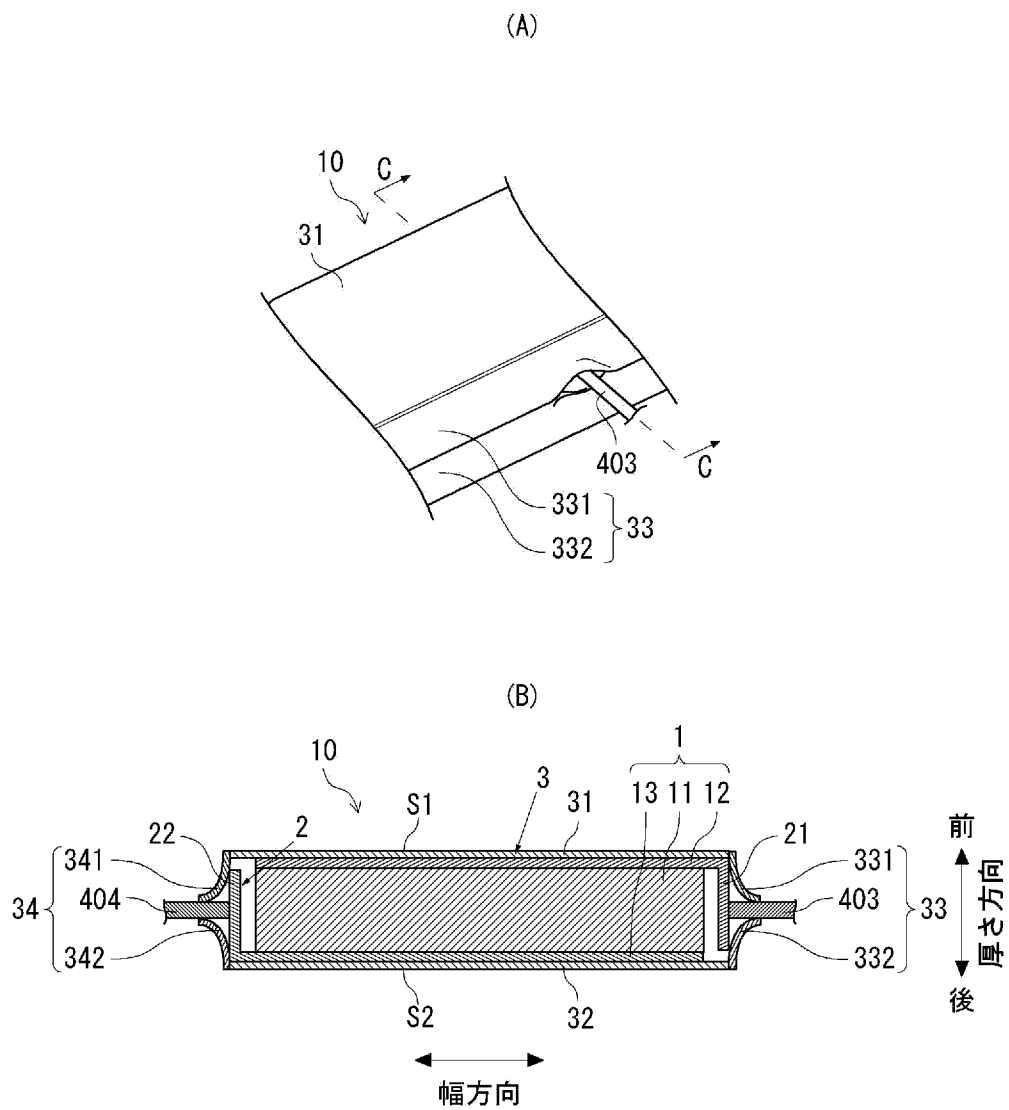
[図6]



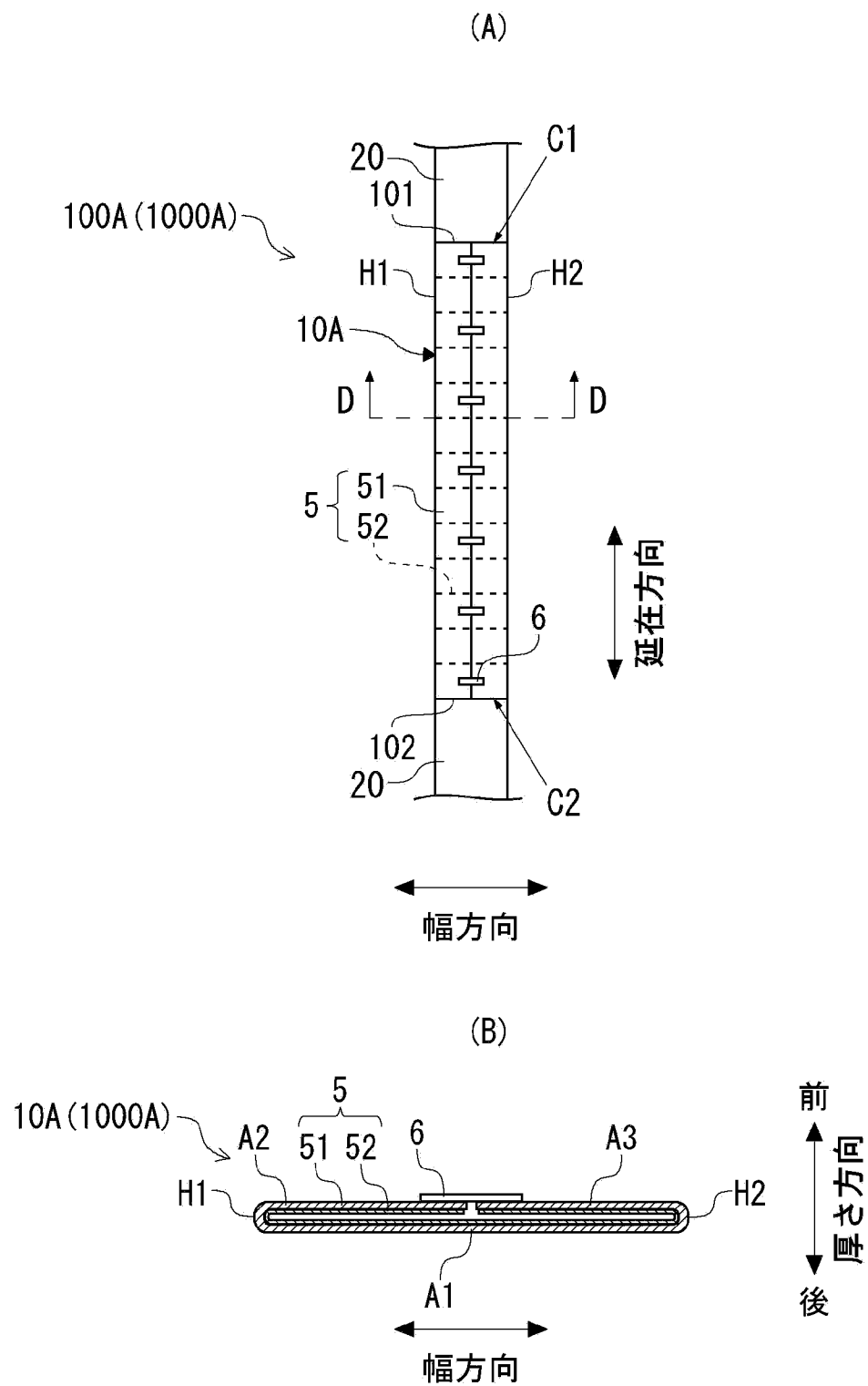
(B)



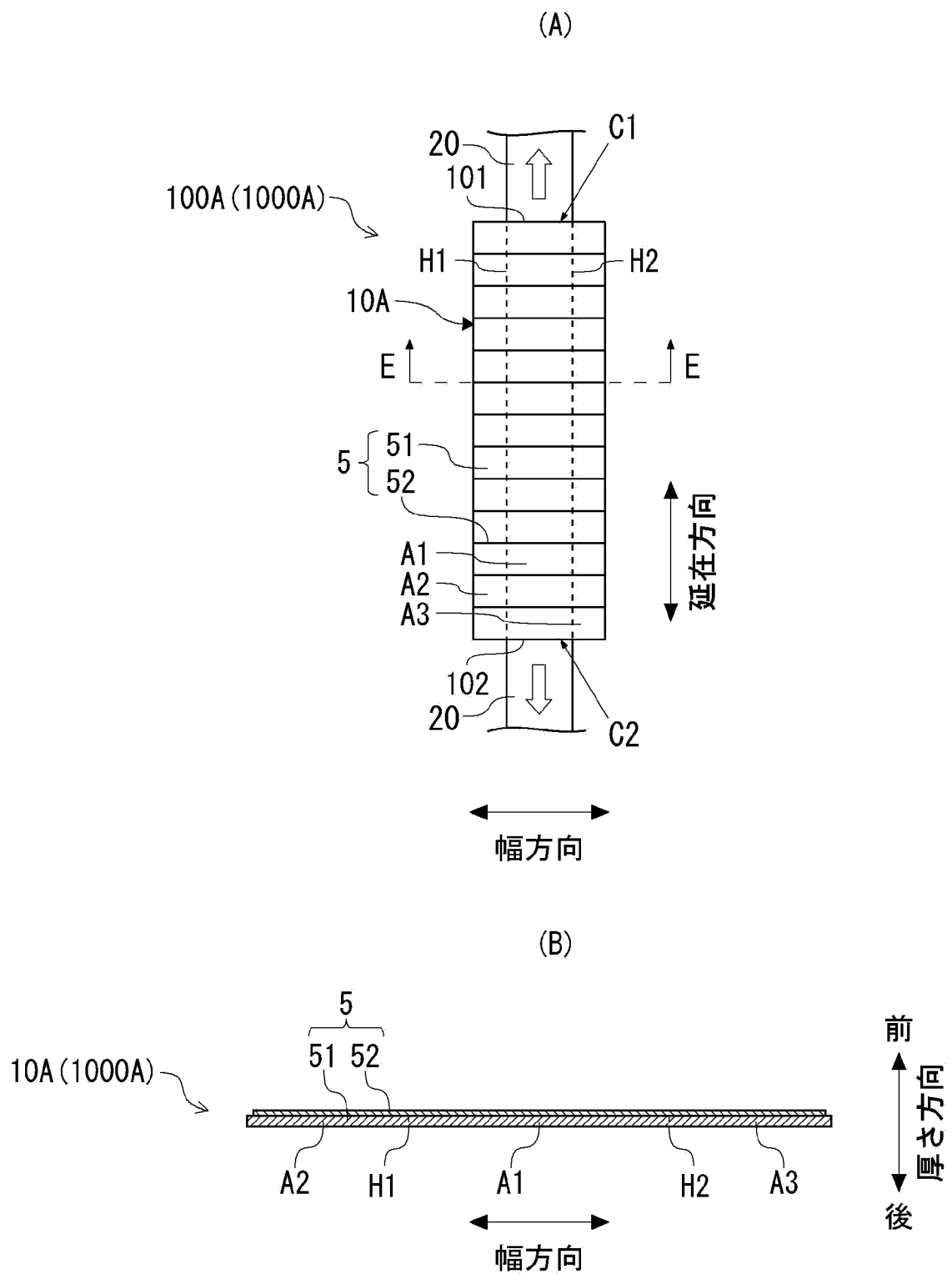
[図7]



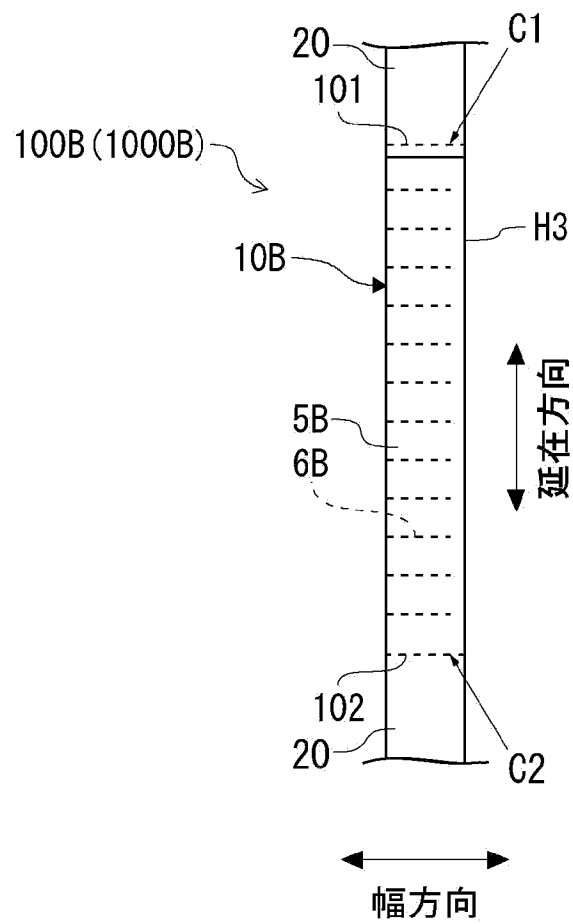
[図8]



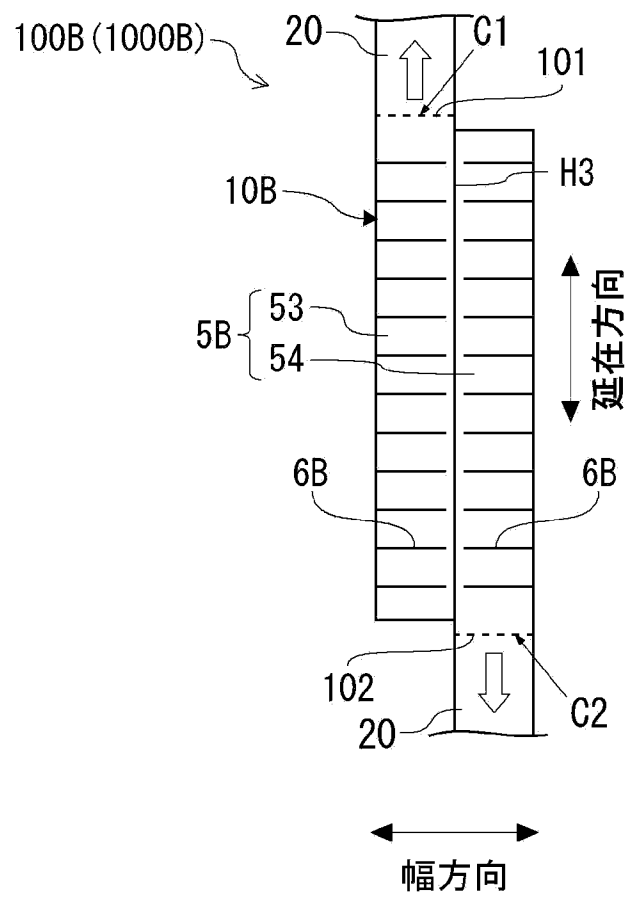
[図9]



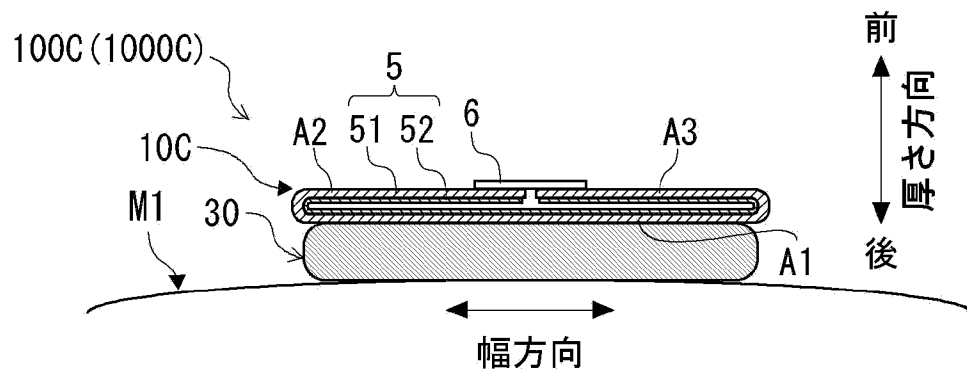
[図10]



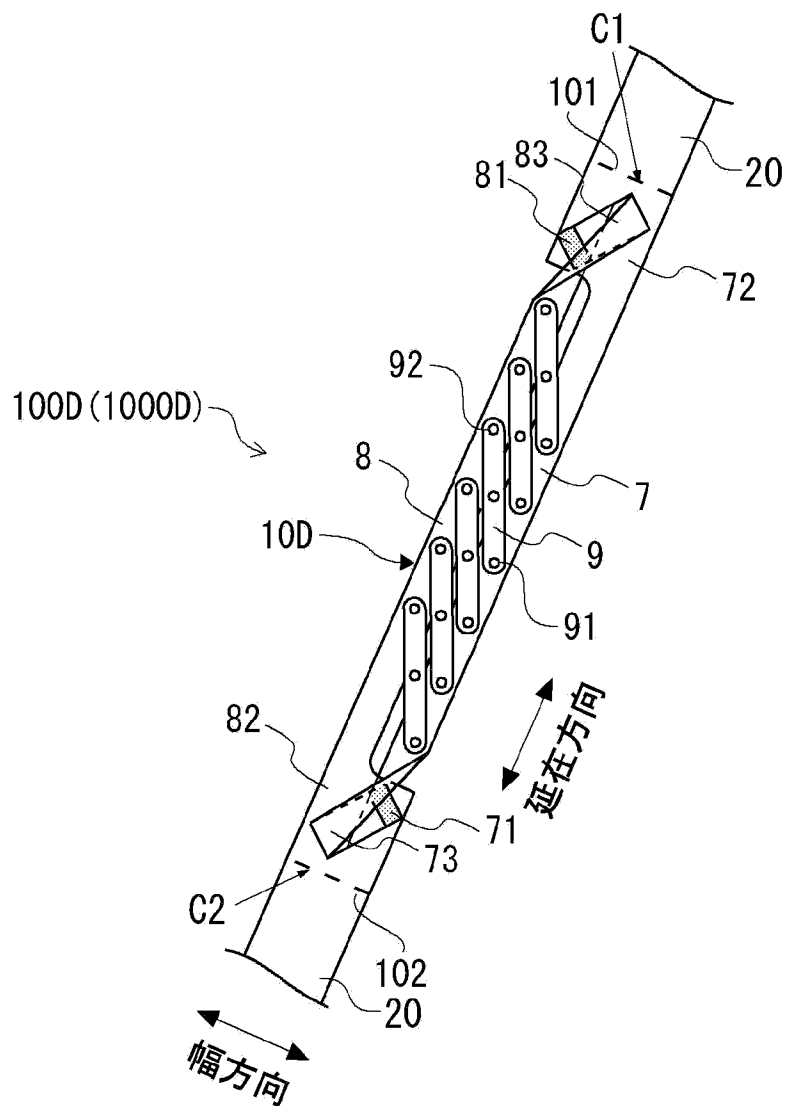
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60R 22/14**(2006.01)i

FI: B60R22/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R22/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 008302/1992 (Laid-open No. 067561/1993) (TOKAI RIKI COMPANY LIMITED) 07 September 1993 (1993-09-07), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2013-028241 A (TOYOTA BOSHOKU CORPORATION) 07 February 2013 (2013-02-07) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2004-175294 A (NISSAN MOTOR COMPANY LIMITED) 24 June 2004 (2004-06-24) entire text, all drawings	1-10
A	US 2015/0224957 A1 (U.S. GOVERNMENT AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE ARMY) 13 August 2015 (2015-08-13) entire text, all drawings	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 2022

Date of mailing of the international search report

01 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/044722

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	05-067561	U1	07 September 1993	(Family: none)	
JP	2013-028241	A	07 February 2013	(Family: none)	
JP	2004-175294	A	24 June 2004	(Family: none)	
US	2015/0224957	A1	13 August 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60R 22/14(2006.01)i FI: B60R22/14														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B60R22/14 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	日本国実用新案登録出願04-008302号(日本国実用新案登録出願公開05-067561号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（株式会社東海理化電機製作所）07.09.1993（1993-09-07）全文,全図	1-10												
A	JP 2013-028241 A（トヨタ紡織株式会社）07.02.2013（2013-02-07）全文,全図	1-10												
A	JP 2004-175294 A（日産自動車株式会社）24.06.2004（2004-06-24）全文,全図	1-10												
A	US 2015/0224957 A1（U.S. GOVERNMENT AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE ARMY）13.08.2015（2015-08-13）全文,全図	1-10												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 20.01.2022	国際調査報告の発送日 01.02.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 飯島 尚郎 3Q 9298 電話番号 03-3581-1101 内線 3339													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/044722

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	05-067561	U1	07.09.1993	(ファミリーなし)	
JP	2013-028241	A	07.02.2013	(ファミリーなし)	
JP	2004-175294	A	24.06.2004	(ファミリーなし)	
US	2015/0224957	A1	13.08.2015	(ファミリーなし)	