

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6095860号
(P6095860)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.		F I			
B 6 6 C	1/12	(2006.01)	B 6 6 C	1/12	Q
D 0 7 B	1/14	(2006.01)	D 0 7 B	1/14	

請求項の数 19 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-542271 (P2016-542271)	(73) 特許権者	516183118
(86) (22) 出願日	平成26年1月13日(2014.1.13)		スリングマックス・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-500255 (P2017-500255A)		アメリカ合衆国、19014-2423
(43) 公表日	平成29年1月5日(2017.1.5)		ペンシルベニア州、アストン、ブリッジウ
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/011257		ォーター・ロード、ピィ・オウ・ボックス
(87) 国際公開番号	W02015/105509		2423、ブリッジウォーター・ビジネ
(87) 国際公開日	平成27年7月16日(2015.7.16)		ス・パーク、205
審査請求日	平成28年6月27日(2016.6.27)	(74) 代理人	110001357
(31) 優先権主張番号	14/153,316		特許業務法人つばき国際特許事務所
(32) 優先日	平成26年1月13日(2014.1.13)	(72) 発明者	スコット セント ジャーメイン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、19014 ペンシルベ
早期審査対象出願			ニア州、アストン、ブリッジウォーター・
			ロード、205
		審査官	三宅 達
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 RFID (Radio Frequency Identification) 事前不具合警告
インジケータを有するラウンドスリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

耐荷重コアを含むラウンドスリングを備えたラウンドスリング事前不具合警告システムであって、

少なくとも1つのRFID (Radio frequency identification) タグが付けられたインジケータヤーンと、

送信機を含む、少なくとも1つのRFIDセンサと、

RFID信号受信機とを備え、

前記送信機は前記RFID信号受信機に無線信号を送るためのものであり、

前記RFIDタグが前記RFIDセンサのそばを通過したときに、前記RFIDセンサが前記RFID信号受信機に信号を送信するように構成されたことを特徴とする

ラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項2】

更に、専用ストランドを含む事前不具合インジケータアセンブリを備え、

前記専用ストランドは、両端にアイループを有し、両端の前記アイループは少なくとも1つのリングを介して連結されており、

前記リングは、前記耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、

前記専用ストランドは前記耐荷重コアの近傍に配置され、

前記インジケータヤーンは、前記専用ストランドに連結されている

請求項1に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

10

20

【請求項 3】

前記耐荷重コアは、開口を有するカバーに收容されており、
 前記カバーの開口を前記インジケータヤーンの端部が通って前記インジケータヤーンの端部が前記カバーの外側に露出されている
 請求項 1 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 4】

前記 R F I D タグが、前記インジケータヤーンの端部に付けられ、
 前記 R F I D センサが前記開口の近傍にある
 請求項 3 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 5】

前記カバーが、前記カバーの外側に付けられたラベルを含み、前記 R F I D センサが前記ラベルの下に配置されている
 請求項 4 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 6】

前記 R F I D 信号受信機は、携帯用のワイヤレス機器内に設けられ、前記ラウンドスリングが事前不具合の状態にあることを、可聴式のアラームの発生、警告表示および触覚式のアラームの発生のうちの一つ以上により使用者に知らせる
 請求項 1 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 7】

前記ラウンドスリングは、2 経路ラウンドスリングであり、前記耐荷重コアは、第 1 耐荷重コアおよび第 2 耐荷重コアを含み、前記インジケータヤーンは、第 1 インジケータヤーンおよび第 2 インジケータヤーンを含み、前記 R F I D タグは、第 1 R F I D タグおよび第 2 R F I D タグを含み、前記少なくとも一つの R F I D センサは、第 1 R F I D センサおよび第 2 R F I D センサを含み、前記送信機は、第 1 送信機および第 2 送信機を含み、前記 2 経路ラウンドスリングは、前記第 1 耐荷重コア、前記第 1 インジケータヤーン、前記第 1 R F I D タグ、前記第 1 R F I D センサおよび前記第 1 送信機に関連付けられる第 1 経路と、前記第 2 耐荷重コア、前記第 2 インジケータヤーン、前記第 2 R F I D タグ、前記第 2 R F I D センサおよび前記第 2 送信機に関連付けられる第 2 経路とを有する
 請求項 1 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 8】

前記第 1 経路は、更に、第 1 の専用ストランドを含む第 1 の事前不具合インジケータアセンブリを備え、前記第 1 の専用ストランドは、両端にアイループを有し、両端の前記アイループは第 1 リングを介して連結されており、前記第 1 リングは、前記第 1 耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、前記第 1 の専用ストランドは、前記第 1 耐荷重コアの近傍に配置され、前記第 1 インジケータヤーンは、前記第 1 の専用ストランドに連結されている
 請求項 7 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 9】

耐荷重コアを含むラウンドスリングと、
 専用ストランドおよび前記専用ストランドに付けられた R F I D (Radio frequency identification) タグを有する事前不具合インジケータアセンブリと、
 無線信号を送信するための送信機を有する、少なくとも一つの R F I D センサと、
 前記送信機からの前記無線信号を受信する R F I D 信号受信機とを備え、
 前記専用ストランドは、前記耐荷重コアの近傍に配置されると共に、両端にアイループを有し、両端の前記アイループは少なくとも一つのリングを介して連結されており、
 前記リングは、前記耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、
 前記ラウンドスリングが過積載の状態になったとき、前記リングが壊れて前記専用ストランドが上流に移動し、前記専用ストランドが十分に離れて前記 R F I D タグが前記 R F I D センサのそばを通過すると、前記 R F I D センサが前記 R F I D 信号受信機に警告信号を送信する

10

20

30

40

50

ラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの R F I D タグは、複数の R F I D タグを含み、前記複数の R F I D タグが前記専用ストランドに付けられている

請求項 9 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの R F I D センサは、少なくとも 2 つの R F I D センサを含む

請求項 9 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 12】

更に、

前記専用ストランドに付けられたインジケータヤーンを備え、

前記コアは、開口を有するカバーに収容されており、

前記カバーの開口を前記インジケータヤーンの端部が通って前記インジケータヤーンの端部が前記カバーの外側に露出されている

請求項 9 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 13】

前記 R F I D 信号受信機は、携帯用のワイヤレス機器内に設けられ、前記ラウンドスリングが事前不具合の状態にあることを、可聴式のアラームの発生、警告表示および触覚式のアラームの発生のうちの一つ以上により使用者に知らせる

請求項 9 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 14】

前記ラウンドスリングは、第 1 経路および第 2 経路を含む 2 経路ラウンドスリングであり、前記耐荷重コアは、第 1 コアおよび第 2 コアを含み、

前記専用ストランドは、前記第 1 コアの近傍に配置された第 1 専用ストランドと、前記第 2 コアの近傍に配置された第 2 専用ストランドとを含み、

前記第 1 および第 2 専用ストランドは各々の両端にアイループを有し、

前記第 1 専用ストランドの前記アイループは第 1 リングを介して連結されており、

前記第 2 専用ストランドの前記アイループは第 2 リングを介して連結されており、

前記第 1, 第 2 リングは、それぞれ前記第 1 耐荷重コア、前記第 2 耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、

前記少なくとも 1 つの R F I D タグは、前記第 1 専用ストランドに付けられた第 1 R F I D タグと、前記第 2 専用ストランドに付けられた第 2 R F I D タグを含み、

前記少なくとも 1 つの R F I D センサは第 1 R F I D センサおよび第 2 R F I D センサを含み、

前記送信機は、前記第 1 R F I D センサに関連付けられる第 1 送信機と、前記第 2 R F I D センサに関連付けられる第 2 送信機とを有する

請求項 9 に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 15】

耐荷重コアを含むラウンドスリングと、

専用ストランドを有する事前不具合インジケータアセンブリと、

前記専用ストランドに連結されたインジケータヤーンと、

R F I D (Radio frequency identification) 信号受信機とを備え、

前記専用ストランドは、両端にアイループを有し、両端の前記アイループは少なくとも 1 つのリングを介して連結されており、

前記リングは、前記耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、かつ、少なくとも 1 つのアクティブ R F I D タグを含み、

前記少なくとも 1 つのアクティブ R F I D タグは、シールドを有し、

前記シールドは、当該シールドが破壊されるまで少なくとも 1 つの前記 R F I D タグからの信号をブロックする

ラウンドスリング事前不具合警告システム。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記少なくとも1つのリングは、複数のリングを有し、前記複数のリング全てが前記耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、かつ、それぞれが前記少なくとも1つのアクティブRFIDタグのうちいずれか1つに関連付けられている

請求項15に記載のラウンドスリング事前不具合警告システム。

【請求項 17】

ラウンドスリング事前不具合警告システムからの無線信号を検出し、
ラウンドスリングの不具合を回避するための是正措置を行い、
前記ラウンドスリング事前不具合警告システムは、
耐荷重コアを含む前記ラウンドスリングと、
少なくとも1つのRFID (Radio frequency identification) タグが付けられたインジケータヤーンと、

10

送信機を含む、少なくとも1つのRFIDセンサと、
RFID信号受信機とを備え、
前記送信機は前記RFID信号受信機に前記無線信号を送るためのものであり、
前記RFIDタグが前記RFIDセンサのそばを通過したときに、前記RFIDセンサが前記RFID信号受信機に信号を送信するように構成されている

ラウンドスリングの事前不具合検出方法。

【請求項 18】

ラウンドスリング事前不具合警告システムからの無線信号を検出し、
ラウンドスリングの不具合を回避するための是正措置を行い、
前記ラウンドスリング事前不具合警告システムは、
耐荷重コアを含む前記ラウンドスリングと、
専用ストランドおよび前記専用ストランドに付けられたRFID (Radio frequency identification) タグを有する事前不具合インジケータアセンブリと、

20

前記無線信号を送信するための送信機を有する、少なくとも1つのRFIDセンサと、
前記送信機からの前記無線信号を受信するRFID信号受信機とを備え、
前記専用ストランドは、前記耐荷重コアの近傍に配置されると共に、両端にアイループを有し、両端の前記アイループは少なくとも1つのリングを介して連結されており、
前記リングは、前記耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、
前記ラウンドスリングが過積載の状態になったとき、前記リングが壊れて前記専用ストランドが上流に移動し、前記専用ストランドが十分に離れて前記RFIDタグが前記RFIDセンサのそばを通過すると、前記RFIDセンサが前記RFID信号受信機に警告信号を送信する

30

ラウンドスリングの事前不具合検出方法。

【請求項 19】

ラウンドスリング事前不具合警告システムからの無線信号を検出し、
ラウンドスリングの不具合を回避するための是正措置を行い、
前記ラウンドスリング事前不具合警告システムは、
耐荷重コアを含む前記ラウンドスリングと、
専用ストランドを有する事前不具合インジケータアセンブリと、
前記専用ストランドに連結されたインジケータヤーンと、
RFID (Radio frequency identification) 信号受信機とを備え、
前記専用ストランドは、両端にアイループを有し、両端の前記アイループは少なくとも1つのリングを介して連結されており、

40

前記リングは、前記耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れ、かつ、少なくとも1つのアクティブRFIDタグを含み、

前記少なくとも1つのアクティブRFIDタグは、シールドを有し、
前記シールドは、当該シールドが破壊されるまで少なくとも1つの前記RFIDタグからの信号をブロックする

50

ラウンドスリングの事前不具合検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概して、重い貨物の引き上げ、移動および搬送に用いられる産業用スリングに関するものであり、より具体的には、RFIDに基づく警告インジケータに関するものである。この警告インジケータは、負荷を軽減せずにこのままスリングを使用し続けると、スリングが壊れるかもしれない状況であることを使用者に知らせるものである。

10

【背景技術】

【0002】

本明細書中では、特許、公開された出願、技術記事および学術記事を含む様々な出版物が引用されている。これらの各々は、参照によりあらゆる目的のために、その全てが援用される。

【0003】

産業用スリングは、典型的には、金属または合成材料により製造されている。ワイヤロープスリングは、一般的に、複数の金属ストランドにより形成されている。この複数の金属ストランドは、互いにより合わされ、大きな金属スリーブまたはカラーにより保護されている。合成スリングは、通常、引き上げコアと、このコアを保護するための外側カバーとにより構成されている。引き上げコアは、合成繊維のより線により形成されている。よく知られている合成スリングの1つとして、ラウンドスリングある。ラウンドスリングでは、引き上げコアが連続ループをなし、円形または楕円形の外形を有している。

20

【0004】

最近の産業用スリングは、スリングの破壊または損傷に起因する不具合および積載量の低下を経験しているかもしれない。これは、例えば、現在または過去の使用の間の疲労、過度な引っ張り、あるいは過積載によるものである。ラウンドスリングは、その定格荷重を超える過積載の状態にさらされると、貨物が耐荷重コア材料の繊維をその降伏点を超えて引き延ばした場合には、永久に損傷を受けた/変形した状態となり得る。合成繊維スリングは、最大に伸ばした状態で、その引張強度または重量引き上げ能力を超えて過積載状態になると、疲労すると考えられ、その通常の強度および耐荷重能力には決して戻り得ないかもしれない。

30

【0005】

スリングには、通常、個々のスリングに対して規定の積載能力（定格荷重）が与えられている。これにより、使用者はスリングの引き上げ能力または積載能力を知る。それにも関わらず、スリングを装備して使用する間に突発的に、または使用者が危険な手抜きをおこなったために、このスリングの能力を超えてしまうことが時々ある。しばしば、スリング材料への過積載、疲労または損傷は容易に表れないかもしれない。これは、特に、スリングの大きさまたは長さが大きいことにより、あるいは、耐荷重コアが外側のカバーの中に隠れていることによる。ラウンドスリングが疲労するか、または構造的に変化してしまった場合、スリングはもはやその最大規定積載量の荷物を持ち上げることができなくなってしまうかもしれない。そのような状況は、その損傷したスリングを使用する操作員または綱具員にとって脅威となり得る。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

商業的に製造されたラウンドスリングの多くは、事前不具合インジケータを備えている。そのような不具合インジケータは、実際には、同じ製造方法により製造された同じタイプのスリングの間でさえも一致していない。したがって、当該技術分野では、より一致し、より信頼性の高いスリング事前不具合インジケータが必要とされている。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示は、ラウンドスリング事前警告システムに特徴付けられるものである。いくつかの態様では、このシステムは、耐荷重コアを含むラウンドスリングと、少なくとも1つのRFID (radio frequency identification) タグが付けられたインジケータヤーン (indicator yarn) と、1つ以上のRFIDセンサと、RFID信号受信機とを備えている。RFIDセンサは、RFID信号受信機に無線信号をおくるための送信機を有している。このシステムは、更に、専用ストランドを有する事前不具合インジケータアセンブリを備えていてもよい。この専用ストランドは両端にアイループを有しており、この両端のアイループは1つ以上のリングを介して連結されている。このリングは、耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れる。専用ストランドは、コアの近傍に配置されていることが好ましい。インジケータヤーンは、専用ストランドに連結されていることが好ましい。インジケータヤーンは、使用者またはラウンドスリングに見えやすいように、明るく色づけされていることが好ましい。RFID信号受信機は、携帯電話、タブレットコンピュータあるいはその他の形式のワイヤレスコンピュータなどの携帯用のワイヤレス機器を含んでいてもよく、RFID信号受信機は、ラウンドスリングが事前不具合の状態にあることを、可聴式のアラームの発生、警告表示および/または触覚式のアラームの発生の中の1つ以上により使用者に知らせる。

10

【0008】

いくつかの態様では、コアは、開口を有するカバーに収容されており、カバーの開口をインジケータヤーンの端部が通ってインジケータヤーンの端部がカバーの外側に露出されている。RFIDタグは、インジケータヤーンの端部の可視/外側の位置に付けられていてもよい。RFIDセンサは、開口近傍にあってもよい。インジケータヤーンは、複数のRFIDタグを有していてもよく、あるいは、少なくとも2つ、少なくとも3つ、少なくとも4つ、あるいは4つより多くRFIDタグを有していてもよい。

20

【0009】

ラウンドスリングは1経路または2経路ラウンドスリングであってもよい。所定の2経路ラウンドスリングでは、それぞれの経路が耐荷重コアと、1つ以上のRFIDタグが付けられたインジケータヤーンと、1つ以上のRFIDセンサとを備えている。RFIDセンサは、RFID信号受信機に無線信号をおくるための送信機を有している。それぞれの経路は、更に、専用ストランドを有する事前不具合インジケータアセンブリを備えていてもよい。この専用ストランドは両端にアイループを有しており、この両端のアイループは1以上のリングを介して連結されている。このリングは、耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れる。専用ストランドは、コアの近傍に配置されていることが好ましい。インジケータヤーンは、専用ストランドに連結されていることが好ましい。インジケータヤーンは、使用者またはラウンドスリングに見えやすいように、明るく色づけされていることが好ましい。

30

【0010】

いくつかの態様では、システムは、耐荷重コアを含むラウンドスリングと、事前不具合インジケータアセンブリと、1以上のRFIDセンサと、RFID信号受信機とを備えている。事前不具合インジケータアセンブリは、コア近傍に配置された専用ストランドと、専用ストランドに付けられた1またはそれ以上のRFIDタグを有している。専用ストランドは両端にアイループを有しており、この両端のアイループは1つ以上のリングを介して連結されている。このリングは、耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れる。RFIDセンサは、RFID信号受信機に信号を送るための送信機を含んでいる。RFID信号受信機は、携帯電話、タブレットコンピュータあるいはその他の形態の無線コンピュータなどの携帯用のワイヤレス機器内を含んでいてもよく、RFID信号受信機は、ラウンドスリングが事前不具合の状態にあることを、可聴式のアラームの発生、警告表示および/または触覚式のアラームの発生の中の1つ以上により使用者に知らせる。

40

【0011】

50

いくつかの態様では、システムは、耐荷重コアを含むラウンドスリングと、事前不具合インジケータアッセンブリとを備えている。事前不具合インジケータアッセンブリは、専用ストランドを含んでいる。専用ストランドは両端にアイループを有しており、この両端のアイループは1つ以上のリングを介して連結されている。このリングは、耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れる。リングは、1つ以上のアクティブRFIDタグを含んでいることが好ましい。1つ以上のRFIDタグは、必要に応じてRFIDタグから送られる信号をブロックするためのシールドを含んでいてもよい。シールドが破壊されると、信号は破壊された箇所を通じて漏れ、この自由になった信号が検出されてもよい。必要に応じて、このシステムは、専用ストランドに連結されたインジケータヤーンを備えていてもよい。このシステムは、RFID信号受信機も備えている。

10

【0012】

専用ストランドは、複数のRFIDタグを含んでいてもよく、あるいは、少なくとも2つ、少なくとも3つ、あるいは少なくとも4つ、あるいは4つより多くRFIDタグを含んでいてもよい。ラウンドスリングは、2つ以上のRFIDセンサを備えていてもよい。インジケータヤーンは、その端部がカバーの外側に露出された状態で、専用ストランドに付けられていてもよい。

【0013】

ラウンドスリングは、1経路または2経路ラウンドスリングであってもよい。所定の2経路ラウンドスリングでは、各々の経路が、耐荷重コアと、事前不具合インジケータアッセンブリと、1つ以上のRFIDセンサとを含んでいる。事前不具合インジケータアッセンブリは、コア近傍に配置された専用ストランドと専用ストランドに付けられた1つ以上のRFIDタグを有している。専用ストランドは両端にアイループを有しており、この両端のアイループは1つ以上のリングを介して連結されている。このリングは、耐荷重コアの最大積載量よりも小さい負荷で壊れる。RFIDセンサは、RFID信号受信機に信号を送るための送信機を含んでいる。

20

【0014】

本発明は、添付の図面と関連付けて読んだときに、以下の詳細な説明から最もよく理解される。一般的な方法にしたがって、図面の様々な特徴は原寸に比例していないことを強調する。一方、様々な特徴の大きさは、明確にするために、任意に拡大または縮小している。以下の図面にこれらの図面が含まれる。

30

【図面の簡単な説明】**【0015】**

【図1A】図1Aは、事前不具合警告インジケータを有する1経路ラウンドスリングを表している。

【図1B】図1Bは、事前不具合警告インジケータを有する2経路ラウンドスリングを表している。

【図2】図2は、ラウンドスリングの保護カバーおよび耐荷重コアの断面図を表している。

【図3】図3は、事前不具合インジケータアッセンブリを表している。

【図4】図4は、互いに連結された複数の変形リングを利用した事前不具合インジケータアッセンブリを表している。

40

【図5】図5は、2経路スリングの事前不具合インジケータアッセンブリを表している。

【図6A】図6Aは、1経路ラウンドスリングの事前不具合RFID警告インジケータシステムを表している。

【図6B】図6Bは、1経路ラウンドスリングの事前不具合RFID警告インジケータシステムを表しており、これは複数のRFIDタグを有している。

【図6C】図6Cは、2経路ラウンドスリングのための事前不具合RFID警告インジケータシステムを表している。

【図7A】図7Aは、ラウンドスリングコアのストランドに付けられたRFIDタグを表している。

50

【図 7 B】図 7 B は、ラウンドスリングコアのストランドに付けられた複数の R F I D タグを表している。

【図 7 C】図 7 C は、コアストランドに付けられ R F I D タグに隣接する 2 つの R F I D センサを表している。

【図 8 A】図 8 A は、専用ストランドに付けられた R F I D タグを表している。

【図 8 B】図 8 B は、専用ストランドに付けられた複数の R F I D タグを表している。

【図 8 C】図 8 C は、専用ストランドに付けられ R F I D タグに隣接する 2 つの R F I D センサを表している。

【図 9 A】図 9 A は、1 つ以上の大きな R F I D タグを含む 1 つの変形リングを用いた、事前不具合インジケータアセンブリを表している。

【図 9 B】図 9 B は、周囲に複数の小さな R F I D タグを有する 1 つの変形リングを用いた、事前不具合インジケータアセンブリを、任意の R F I D タグシールドとともに表している。

【図 9 C】図 9 C は、図 9 A に示した事前不具合インジケータアセンブリを表しているが、ここでは、R F I D タグを含む複数の変形リングを用いている。

【図 9 D】図 9 D は、図 9 B に示した事前不具合インジケータアセンブリを表しているが、ここでは、R F I D タグを含む複数の変形リングを用いている。

【図 9 E】図 9 E は、図 9 A に示した事前不具合インジケータアセンブリの、2 経路スリング用のものを表している。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本開示の形態に関連する様々な語は、明細書および特許請求の範囲を通して用いられている。そのような語は、別段の指示がない限り、当該技術分野での通常の意味を有する。他の具体的に定義された語は、ここで設けられた定義と一致するように解釈される。

【0017】

本開示は、例えば、耐荷重性面での過剰な引き延ばし、あるいは過積載に起因して、産業用のラウンドスリングに使用中の不具合が生じるかどうかを決定するためのシステムまたは方法に関する。基本的特徴は、ラウンドスリングの耐荷重面の状態に関する情報を使用者に伝えるための R F I D タグおよびセンサを含んでいる。ラウンドスリングは、ラウンドスリングおよび米国特許 7,661,737 号公報の犠牲リング型事前不具合インジケータシステムを備えていてもよい。

【0018】

図 1 A は、1 経路ラウンドスリング 10 の限定されない例の一つを表している。1 経路ラウンドスリング 10 は、耐荷重コア 12 を備えている。耐荷重コア 12 には、複数のストランド 13 が含まれていてもよく（図 2）、これは金属または合成ポリマーまたは複合材料を含む適当な材料のいずれから作られていてもよい。コア 12 は、1 つ以上の天然または合成材料を含んでいてもよい。天然または合成材料は、ポリエステル（polyester）、ポリエチレン（polyethylene）、ナイロン（nylon）、K - S p e c（登録商標、Sling max, Inc.、権利化された繊維の混合物）、高弾性ポリエチレン、液晶ポリマー（LCP：Liquid crystal polymer）、アラミド（aramid）、パラアラミド（para-aramid）または他の適当な合成材料などである。コア 12 の材料は、スリング 10 が持ち上げることができるよう設計された最大重量およびスリング 10 が使用される環境に関係していてもよい。一般的に、合成ストランド 13 は、ワイヤロープまたは金属チェーンスリングに比べて、高い持ち上げ力、高い破壊強度、より軽量化、高温耐性および高耐久性を有している。

【0019】

コア 12 は、保護カバー 14 内に収容されている。コア 12 は、一般的に、持ち上げられる貨物のほぼ全重量を支える。カバー 14 は、一般的に、コア 12 が厳しい環境状況に晒されるのを保護するだけでなく、コア 12 への物理的な損傷を防ぐ。厳しい環境状況は、例えば、熱、湿気、紫外光、腐食性化学物質、気体物質、あるいはコア 12 の材料を損傷させるまたは弱らせるような他の環境状況である。物理的な損傷は、例えば、摩耗によ

10

20

30

40

50

るもの、貨物の鋭利な角によるものである。

【0020】

1 経路ラウンドスリング10は、インジケータヤーン18もラベル16も含んでいてもよい。カバー14は、開口を備えていてもよく、この開口をインジケータヤーン18が通っていてもよい。このとき、インジケータヤーン18の所定の長さおよびその一方の端部がカバー14の内側にあり、インジケータヤーン18の所定の長さおよびその他方の端部がカバー14の外側にある。開口はラベル16の下にあってもよいが、カバー14の適当な位置のいずれに配置されていてもよい。開口がラベル16の下にある態様では、ヤーン18がラベル16から外側に延びていてもよく、一方の端部の所定の長さが、カバー14の表面をこえ、自由に延びていてもよい。ヤーン18は、明るい色であることが好ましい。明るい色は、黄、オレンジ、赤またはこれらの組合せであってもよく、あるいは、使用者が可視のヤーン18の端部を監視できるような他の適当な可視の色、または対照色である。例えば、ラウンドスリング10が過剰に引き延ばされる、あるいは過積載の状態にされることが起こったときに、ヤーン18がラベル16内に引っ張られるにつれて、ヤーン18の可視の部分が短くなってもよい。このヤーン18の可視の部分が短くなったことが、使用者にラウンドスリング10が過剰に引き延ばされ、あるいは過積載であることを知らせる。この意味で、インジケータヤーン18は、後述のRFID事前不具合警告システム40のいくつかの形態では、重複物として機能してもよい。同様に、インジケータヤーン18がそのようなシステム40の部品を含んでいてもよい。

10

【0021】

図1Bは、2経路ラウンドスリング10aの限定されない例の一つを表している。図1Aおよび図1Bに示されているように、1経路ラウンドスリング10と2経路ラウンドスリング10aの基本的な特徴は、同じである。そして、例えば、2経路ラウンドスリング10aは、2つの分離した耐荷重コア12および12aと、2つの分離したカバー14および14aと、2つの分離したラベル16および16aと、2つの分離したインジケータヤーン18および18aとを備えている。

20

【0022】

図2は、図1Aに示したラウンドスリング10の2-2線に沿った断面図を表している。断面は、カバー14内に収容されたコア12を表している。断面は、複数のストランド13から成っているコア12も表している。ストランド13は、複数のストランド13の連続した平行ループからなり、1つのコア12または複数のコア(図示せず)を形成していてもよい。これらの全ては、カバー14内に含まれている。詳細については後述するが、いくつかの好ましい態様では、ラウンドスリング10は、コア12に関連する専用ストランド24を備えている。専用ストランド24は、コア12を形成するストランド13とは異なっていることが好ましく、専用ストランド24は、事前不具合インジケータアセンブリ20の一部であってもよい。

30

【0023】

事前不具合インジケータアセンブリ20の限定されない例が図3に示されている。図3は、側面図であり、コア12のない状態である(説明のために、コア12のない状態で示されている)。1経路ラウンドスリング10または2経路ラウンドスリング10aは、事前不具合インジケータアセンブリ20を備えていてもよい。2経路ラウンドスリング10aのそれぞれの経路がその固有の事前不具合インジケータアセンブリ20およびそのそれぞれの部品を備えていてもよい。

40

【0024】

事前不具合インジケータアセンブリ20は、少なくとも1つの専用ストランド24を含んでおり、専用ストランド24は、第1端26および第2端28を有している。第1端26は第1アイループ27を有し、第2端は第2アイループ97を有している。第1アイループ27と第2アイループ29とは、リング22により間接的に連結されている。リング22は、第1アイループ27と第2アイループ29との間にあり、アイループ27および29それぞれとリング22とは鎖状の連結を形成している。いくつかの態様では、例え

50

ばヤーン 18 が、第 1 アイループ 27 または第 2 アイループ 29 のどちらかに連結されることにより、インジケータヤーン 18 が事前不具合インジケータアッセンブリ 20 に連結されている。専用ストランド 24 は、コアストランド 13 の材料と同じ材料により形成されていることが好ましいが、いくつかの態様では、異なる材料により形成されていてもよい。

【0025】

事前不具合インジケータアッセンブリ 20 は、カバー 14 の下に配置されていてもよく、ラベル 16 の下に配置されていてもよい。専用ストランド 24 は、コア 12 に最も近いことが好ましく、例えば、1 つ以上のコアストランド 13 の周囲で撚られていてもよく、あるいは、図 2 に示したように、コア 12 の隣にあっててもよい。いくつかの態様では、専用ストランド 24 は、カバー 14 の内側に付けられている。ラウンドスリング 10 が長期間にわたり使用されている時、特定の位置がすり減ってきてしまう虞がある。例えば、ラウンドスリング 10 がクレーンのフックに掛けられている場合である。したがって、耐荷重コア 12 のまわりで、カバー 14 を回転させることが望まれるかもしれない。専用ストランド 24 はカバー 14 の内側に固定することにより、カバー 14 を動かしても（意図的に、もしくは、非意図的に）事前不具合インジケータアッセンブリ 20 の動作に影響を与えない。

10

【0026】

第 1 アイループ 27 と第 2 アイループ 29 とがリング 22 を介して連結されているとき、専用ストランド 24 とリング 22 とは連続ループを形成する。分離した専用ストランド 24 の形は、一般的に、コアストランド 13 によって形成される連続平行ループの形（例えば、一般的に円形、または楕円形）に適合する形である。リング 22 は、いずれの適当な形状を含む。

20

【0027】

好ましくは、リング 22 はコア 12 よりも低い張力を有している。例えば、リング 22 は、コアストランド 13 とは異なる材料により形成されていてもよい。あるいは、物理的に弱めるための切り込みや刻み目などをリング 22 内に形成し、このような壊れやすい複数の部分をリング 22 が有するようにしてもよい。あるいは、リング 22 がコアストランド 13 よりも小さな直径を有するようにしてもよい。

【0028】

事前不具合インジケータ 20 は、引き金となり、それにより、綱具員または他の使用者に、ラウンドスリング 10 が過剰に引き延ばされている状態、あるいは過積載の状態（例えば、ラウンドスリング 10 がその完全性が損なわれる力を受けている）であることを知らせるように設計されている。この力は、ラウンドスリングの定格荷重の約 4 倍であってもよい。ラウンドスリング 10 に、推奨積載量を超える負荷がかかっているとき、コアストランド 13（したがって、コア 12）または専用ストランド 24 のどちらかに損傷が生じる前に、リング 22 が壊れる。リング 22 が壊れると、第 1 アイループ 27 と第 2 アイループ 29 とが反対方向に動きはじめて、お互いに離れていく。そして、専用ストランド 24 の第 1 および第 2 端 26、28 だけでなく、これらアイループ 27 および 29 間の物理的な距離も大きくなる。いくつかの態様では、リング 22 はコア 12 の張力（例えば最大積載能力）の約 70% から約 90% で壊れる。いくつかの好ましい態様では、リング 22 は、コア 12 の張力の約 70%、約 75% または約 80% で壊れる。一般的に、リング 22 はコア 12 に損傷が生じる前に壊れるように設計されており、それにより、使用者に、現在の使用方法によるラウンドスリング 10 の使用を中止するか、もし、続けるのであれば、ラウンドスリング 10 が永久的に損傷することを警告する。リング 22 の損傷は、これに限らないが、破壊、粉碎、引き延ばし、あるいは他の方法で、リング 22 が専用ストランド 24 の端をもはや橋渡しできないように、あるいは、専用ストランド 24 の端を一定の距離に維持することができないように破壊されることを含む。

30

40

【0029】

事前不具合インジケータアッセンブリ 20 が、インジケータヤーン 18 を含む態様では

50

、アイループ27, 29が離れていくとき、ラベル16を超えて延在し、使用者に見えているヤーン18の一部が、その端が見えなくなるまで、カバーラベル16もしくはカバー14内に引き戻される。もし、ヤーン18の末端が見えなくなる、あるいは、見える末端部分が著しく短くなると、検査官または網具員はすぐに、ラウンドスリング10が過剰に引き延ばされている状態、あるいは過積載の状態にあるかもしれないと決定することができる。

【0030】

いくつかの態様では、事前不具合インジケータアッセンブリ20は、複数のリング22を有している。例えば、図4に示したように、アッセンブリ20は、第1アイループ27と第2アイループ29との間に、互いに連結された3つのリング22a, 22b, 22cを有していてもよい。2経路ラウンドスリング10aは、図5に示したように、2つの事前不具合インジケータアッセンブリ20aおよび20bを有しており、1つの経路に1つのアッセンブリ20を有している。事前不具合インジケータアッセンブリ20a, 20bそれぞれの部品は、上述したように、同じである。

【0031】

ラウンドスリング10は、RFID事前不具合警告システム40を備えていることが好ましい。RFID事前不具合警告システム40は、一般的に、1つ以上のRFIDタグ42と、少なくとも1つのRFIDセンサ44と、少なくとも1つのRFID信号受信機46とを含んでいる。RFIDセンサ44は、一般的にRFIDタグ42を検出するために機能する。例えば、RFIDタグ42がRFIDセンサ44近傍に移動するとき、あるいは、RFIDセンサ44のそばを通りすぎるとき、RFIDタグ42が検出された時点で、RFIDセンサ44は、RFID信号受信機46に受信される信号を発信する。1つ以上のRFIDタグ42は、パッシブRFIDタグ42であってもよく、例えば、RFIDタグ42は固有の電源を有していないが、RFIDセンサ44からの放出物近傍に移動した時にRFIDタグ42に電力を供給するための電流を発生させる部品を含んでいてもよい。1つ以上のRFIDタグ42は、アクティブRFIDタグ42またはセミアクティブRFIDタグ42であってもよく、これらはそれぞれRFIDタグ42に電力を供給するための電源、このましくはバッテリーを有していてもよい。アクティブRFIDタグ42は、信号を送るためにその電源を利用してもよく、セミアクティブRFIDタグ42は信号をおくるためにRFIDセンサ44からの放出物を利用してもよい。RFIDタグ42は、信号をブロックするためのシールド43を含んでいてもよい。シールド43は、例えば、RFIDタグ42がアクティブである形態において有用であってもよい。そして、ラウンドスリング10の部品(例えば、コアストランド13、コア12、事前インジケータアッセンブリ20、リング22など)の1つ以上が、ラウンドスリング10が破損する危険性があるほどの損傷を受けていることを示すものとして、シールド43が破壊されたときのみ信号を検出することが望ましい。

【0032】

RFID事前不具合警告システム40の限定されない例の1つが図6Aから図6Cに示されている。RFID事前不具合警告システム40は、ラウンドスリング10または10aの外周付近のどこに配置されていてもよいが、図6Aに示したように、ラウンドスリング10または10aのラベル16の領域に位置していてもよい。ここで示した形態では、インジケータヤーン18がRFID事前不具合警告システム40の一部を形成しており、RFIDタグ42がインジケータヤーン18に付けられている。必ずしも必要でないが、インジケータヤーン18は、上述のように、事前不具合インジケータアッセンブリ20(図示せず)に連結されていてもよい。RFIDセンサ44は、無線信号を送信可能な送信機43またはトランシーバ43を含んでおり、この信号は、ラウンドスリング10の状態に関する情報を送信する。RFIDセンサ44はカバー14に付けられていてもよいが、RFIDセンサ44はラベル16に付けられていることが好ましい。この場合、RFIDセンサ44は、RFIDタグ42を検出可能な限り、カバー14の内側であってもよく、外側であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

ラウンドスリング 1 0 が過積載の状態または過剰に引き延ばされた状態ではないとき、インジケータヤーン 1 8 の端部はラベル 1 6 の外側にのび、ラウンドスリング 1 0 の外側に見えている。RFID タグ 4 2 は、スリング 1 0 にストレスがかかっていることを示すのに適した RFID センサ 4 4 の下流であればヤーン 1 8 内のいずれの位置に固定されていてもよい。(ここで、下流とはヤーン 1 8 の外側の端と RFID センサ 4 4 との間の一部をいう。) 図のように、RFID タグ 4 2 はラベル 1 6 の下のヤーン 1 8 の一部に配置されている。ラウンドスリング 1 0 が過積載の状態、あるいは過剰に引き延ばされた状態になると、インジケータヤーン 1 8 は、上流に引っ張られる。ヤーン 1 8 がラベル 1 6 内に後退していくにつれて、ラウンドスリング 1 0 の外側に見えているヤーン 1 8 の端部の長さが短くなり、ついには見えなくなる。ヤーン 1 8 が上流に引っ張られるとき(矢印の方向)、RFID タグ 4 2 もまた上流に引っ張られる。そして、RFID タグ 4 2 が十分に離れて上流に引っ張られると、RFID タグ 4 2 は RFID センサ 4 4 のそばを通りすぎる。RFID タグ 4 2 が RFID センサ 4 4 のそばを通りすぎるとき、RFID センサ 4 4 は RFID 信号受信機 4 6 に警告信号を送る。RFID センサ 4 4 は、送信機 4 3 またはトランシーバ 4 3 を通じて信号を送るようにしてもよい。信号は、無線信号であることが好ましい。

10

【 0 0 3 4 】

RFID 信号受信機 4 6 は携帯用の機器を有していてもよい。RFID 信号受信機 4 6 は、警告信号が発せられたことを使用者に知らせる。このことは、ラウンドスリング 1 0 が過積載または過剰に引き延ばされた状態であり、この状態が軽減または改善されなければラウンドスリング 1 0 が壊れる虞があることを意味する。RFID 信号受信機 4 6 は、例えば、可聴式のアラーム、可視の警告および/またはバイブレーションなどの触覚式のアラームを通じて使用者に警告してもよい。RFID 信号受信機 4 6 から警告信号を受けたあと、使用者は是正措置をとってもよい。

20

【 0 0 3 5 】

いくつかの態様では、RFID 事前不具合警告システム 4 0 が複数の RFID タグ 4 2 を有していてもよい。4 つの RFID タグ 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c , 4 2 d の限定されない例を図 6 B に示している。RFID タグ 4 2 には、2、3、4、5、6、7、8、9、10 またはそれより大きな数を含むあらゆる適当な数を用いることができる。

30

【 0 0 3 6 】

1 つの RFID タグ 4 2 が用いられている形態(例えば図 6 A)と同様に、複数の RFID タグ 4 2 が用いられている形態においても、ラウンドスリング 1 0 が過積載または過剰に引き延ばされた状態でないときには、インジケータヤーン 1 8 の端部はラベル 1 6 の外側にのびてラウンドスリング 1 0 の外側に見えている。複数の RFID タグ 4 2 は、スリング 1 0 にストレスがかかっていることを示すのに適したヤーン 1 8 のいずれの位置に付けられていてもよい。複数の RFID タグ 4 2 の各々は、等間隔にあってもよく、あるいは、所望の距離の間隔を介してあってもよい。この所望の距離は、必ずしもタグ 4 2 間の距離が等しくなくてもよい。ラウンドスリング 1 0 が過積載の状態、あるいは過剰に引き延ばされた状態になると、インジケータヤーン 1 8 は、上流に引っ張られる。ヤーン 1 8 がラベル 1 6 内に後退していくにつれて、ラウンドスリング 1 0 の外側に見えているヤーン 1 8 の端部の長さが短くなり、ついには見えなくなる。ヤーン 1 8 が上流に引っ張られるとき(矢印の方向)、複数の RFID タグ 4 2 もまた上流に引っ張られる。RFID センサ 4 4 に最も近い RFID タグ 4 2 が十分に離れて上流に引っ張られると、この RFID タグ 4 2 が RFID センサ 4 4 のそばを通り過ぎる。そして、最も下流の RFID タグ 4 2 が RFID センサ 4 4 のそばを通り過ぎるまで連続する RFID タグ 4 2 の各々についてこれが繰り返される。

40

【 0 0 3 7 】

下流に連続する RFID タグ 4 2 は、ラウンドスリング 1 0 の過積載または過剰に引っ張られている状態の程度が徐々に高くなっていることを示すようにしてもよい。例えば、

50

過積載または過剰に引き延ばされた状態の程度が増すにつれて、インジケータヤーン 18 はより離れた上流に引っ張られる。そのため、より多くの下流の R F I D タグ 42 が R F I D センサ 44 のそばを通り過ぎる。この場合において、R F I D センサ 44 は R F I D 信号受信機 46 に異なる警告信号を送るようにしてもよい。R F I D 信号受信機は、ラウンドスリング 10 へのストレスの程度を反映した異なるレベルの警告信号を使用者に知らせるようにしてもよい。例えば、ラウンドスリング 10 の最大積載能力または規格量を通過した時点から破壊直前に至るまで警告信号が変化するようにしてもよい。R F I D 信号受信機 46 は、例えば、可聴式のアラーム、可視の警告および/またはバイブレーションなどの触覚式のアラームを通じて使用者に警告するようにしてもよい。R F I D 信号受信機 46 から警告信号を受けたあと、ラウンドスリング 10 へのストレスの程度に応じて、使用者は是正措置をとってもよい。

10

【 0 0 3 8 】

R F I D 事前不具合警告システム 40 は、例えば図 6 C に示したように、2 経路ラウンドスリング 10 a とともに用いるようにしてもよい。各スリング経路の R F I D 事前不具合警告システム 40 の部品は、同一であり、図 6 C 内では "a" または "b" の記号表示で示されている。図 6 C に示したシステム 40 では、1 つの R F I D 信号受信機 46 のみが示されており、この受信機 46 は R F I D センサ 44 a, 44 b のどちらか一方から、あるいは両方からの警告信号を受信できる。図示はしていないが、図 6 B に示したのと同様に、2 経路ラウンドスリング 10 a に用いられる R F I D 事前不具合警告システム 40 が複数の R F I D タグ 42 を利用していてもよい。

20

【 0 0 3 9 】

図 6 A から図 6 C では、R F I D 事前不具合警告システム 40 は、R F I D タグ 42 をインジケータヤーン 18 に付けている。しかしながら、R F I D タグ 42 がインジケータヤーン 18 に付けられている必要はない。いくつかの態様では、R F I D タグ 42 は、図 7 A から図 7 C に示したように、コア 12 のストランド 13 の 1 つ以上に固定されていてもよい。R F I D タグ 42 は、(存在するのであれば) インジケータヤーン 18 に加えて、あるいはインジケータヤーン 18 に代えて、コアストランド 13 に固定されていてもよい。図 7 A から図 7 C に示した R F I D 事前不具合警告システム 40 の態様では、図 6 A から図 6 C に示した態様での動作と同じ原理に基づいて、動作する。図 7 A から図 7 C に示した R F I D 事前不具合警告システム 40 は、2 経路ラウンドスリング 10 a とともに、用いられてもよい(図示せず)。

30

【 0 0 4 0 】

図 7 A では、ラウンドスリング 10 の一部の断面図を、ラベル 16 の下の露出されたコア 12 (そして、コアストランド 13 を図示するため、コア 12 の断面図も示している) とともに示している。示したように、R F I D タグ 42 は、R F I D センサ 44 の下流で、コアストランド 13 の 1 つに付けられている(ここで、下流は R F I D センサ 44 の図の左側をいう)。ラウンドスリング 10 のコア 12 が過積載の状態または過剰に引き延ばされた状態にあるとき、R F I D タグが付けられたストランド 13 の一部は、上流に移動する。そして、コア 12 が十分に離れると、R F I D タグ 42 は R F I D センサ 44 のそばを通り過ぎる。R F I D タグ 42 が R F I D センサ 44 のそばを通り過ぎるとき、R F I D センサ 44 は R F I D 信号受信機 46 に警告信号を送る。R F I D センサ 44 は、送信機 43 またはトランシーバ 43 を介して信号を送ってもよい。

40

【 0 0 4 1 】

図 7 A は、R F I D タグ 42 の相対的な位置を R F I D センサ 44 の左側に示しているが、R F I D タグ 42 は、代わりに、R F I D センサ 44 の右側に配置されていてもよい(図示せず)。この場合、ラウンドスリング 10 のコア 12 が過積載の状態または過剰に引き延ばされた状態にあるとき、R F I D タグが付けられたストランド 13 の一部は、下流に移動する。そして、コア 12 が十分に離れると、R F I D タグ 42 は R F I D センサ 44 のそばを通り過ぎる。これにより、警告信号が引き起こされる。同様に、2 つの R F I D センサ 44 a と 44 b とが用いられてもよく、1 つの R F I D センサ 44 a が R F I

50

Dタグ42の左側に、1つのRFIDセンサ44bがRFIDタグ42の右側に配置されていてもよい。この構造では、過積載の状態または過剰に引き延ばされた状態のコア12がどちらの方向に移動しても、警告信号が引き起こされる。RFIDセンサ44aは、送信機43aまたはトランシーバ43aを備え、RFIDセンサ44bは、送信機43bまたはトランシーバ43bを備える。

【0042】

いくつかの態様では、図7Bに示したように、複数のRFIDタグ42がコアストランド13に付けられていてもよい。図7Bは、2つのRFIDタグ42の限定されない例を示しているが、3、4、5、6、7、8、9、10、またはより多くのRFIDタグ42が用いられていてもよい。複数のRFIDタグ42は、ラウンドスリング10にストレスがかかっていることを示すのに適したコアストランド13のいずれの位置に固定されていてもよい。複数のRFIDタグ42の各々は、等間隔にあってもよく、あるいは、所望の距離の間隔を介してあってもよい。この所望の距離は、必ずしもタグ42間の距離が等しくなくてもよい。コアストランド13が移動するとき、複数のRFIDタグ42もまた移動する。RFIDセンサ44に最も近いRFIDタグ42が十分に遠くに移動すると、このRFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎる。そして、はじめに最もRFIDセンサ44から離れた位置にあったRFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎるまで連続するRFIDタグ42の各々についてこれが繰り返される。

【0043】

下流に連続するRFIDタグ42は、ラウンドスリング10の過積載または過剰に引っ張られている状態の程度が徐々に高くなっていることを示すようにしてもよい。例えば、過積載または過剰に引き延ばされた状態の程度が増すにつれて、コアストランド13はより遠くに移動する。そのため、より多くの下流のRFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎる。この場合において、RFIDセンサ44はRFID信号受信機46に異なる警告信号を送るようにしてもよい。RFID信号受信機は、ラウンドスリング10へのストレスの程度を反映した異なるレベルの警告信号を使用者に知らせるようにしてもよい。例えば、ラウンドスリング10の最大積載能力または規格量を通じた時点から破壊直前に至るまで警告信号が変化するようにしてもよい。RFID信号受信機46は、例えば、可聴式のアラーム、可視の警告および/またはバイブレーションなどの触覚式のアラームを通じて使用者に警告するようにしてもよい。RFID信号受信機46から警告信号を受けたあと、ラウンドスリング10へのストレスの程度に応じて、使用者は是正措置をとってもよい。

【0044】

図7Aから図7Cに示したRFID事前不具合警告システム40は、例えば、重複する形式で、図6Aから図6Cに示したRFID事前不具合警告システム40および図8Aから図8Cに示したRFID事前不具合警告システム40に加えて用いるようにしてもよい。あるいは、独立型のシステムとして、そのようなシステムを独立して用いるようにしてもよい。図7Aから図7Cに示したRFID事前不具合警告システム40は、2経路ラウンドスリング10aとともに用いるようにしてもよい。このとき、それぞれの経路がRFID事前不具合警告システム40の部品一式を有している。

【0045】

いくつかの態様では、RFIDタグ42はインジケータヤーン18またはコアストランド13に付けられておらず、代わりに、図8Aから図8Cに示したように、専用ストランド24に付けられている。図8Aから図8Cに示したRFID事前不具合警告システム40の態様では、図6Aから図7Cに示した態様での動作と同じ原理に基づいて、動作する。

【0046】

図8Aでは、ラウンドスリング10の一部の断面図を、ラベルの下の露出されたコア12（そして、コアストランド13および専用ストランド24を図示するため、コア12および専用ストランド24の断面図も示している）とともに示している。示したように、R

10

20

30

40

50

RFIDタグ42は、RFIDセンサ44の下流で、専用ストランド24に付けられている(ここで、下流はRFIDセンサ44の図の左側をいう)。ラウンドスリング10のコア12が過積載の状態または過剰に引き延ばされた状態にあるとき、専用ストランド24が付けられたリング22(図示せず)が破壊され、それによって専用ストランド24が上流に移動する。そして、専用ストランド24が十分に離れると、RFIDタグ42はRFIDセンサ44のそばを通り過ぎる。RFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎるとき、RFIDセンサ44はRFID信号受信機46に警告信号を送る。RFIDセンサ44は、送信機43またはトランシーバ43を介して信号を送ってもよい。

【0047】

図8Aは、RFIDタグ42の相対的な位置をRFIDセンサ44の左側に示しているが、RFIDタグ42は、代わりに、RFIDセンサ44の右側に配置されていてもよい(図示せず)。この場合、ラウンドスリング10のコア12が過積載の状態または過剰に引き延ばされた状態にあるとき、RFIDタグが付けられた専用ストランド24の一部は、下流に移動する。そして、コア12が十分に離れると、RFIDタグ42はRFIDセンサ44のそばを通り過ぎる。これにより、警告信号が引き起こされる。同様に、2つのRFIDセンサ44aと44bとが用いられてもよく、1つのRFIDセンサ44aがRFIDタグ42の左側に、1つのRFIDセンサ44bがRFIDタグ42の右側に配置されていてもよい(図8C)。この構造では、専用ストランド24がどちらの方向に移動しても、警告信号が引き起こされる。RFIDセンサ44aは、送信機43aまたはトランシーバ43aを備え、RFIDセンサ44bは、送信機43bまたはトランシーバ43bを備える。

【0048】

いくつかの態様では、図8Bに示したように、複数のRFIDタグ42が専用ストランド24に付けられていてもよい。図8Bは、2つのRFIDタグ42の限定されない例を示しているが、3、4、5、6、7、8、9、10、またはより多くのRFIDタグ42が用いられていてもよい。複数のRFIDタグ42は、ラウンドスリング10にストレスがかかっていることを示すのに適した専用ストランド24のいずれの位置に固定されていてもよい。複数のRFIDタグ42の各々は、等間隔にあってもよく、あるいは、所望の距離の間隔を介してあってもよい。この所望の距離は、必ずしもタグ42間の距離が等しくなくてもよい。専用ストランド24が移動するとき、専用ストランド24に付けられた複数のRFIDタグ42もまた移動する。RFIDセンサ44に最も近いRFIDタグ42が十分に遠くに移動すると、このRFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎる。そして、はじめに最もRFIDセンサ44から離れた位置にあったRFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎるまで連続するRFIDタグ42の各々についてこれが繰り返される。

【0049】

下流に連続するRFIDタグ42は、ラウンドスリング10の過積載または過剰に引っ張られている状態の程度が徐々に高くなっていることを示すようにしてもよい。例えば、過積載または過剰に引き延ばされた状態の程度が増すにつれて、専用ストランド24はより遠くに移動する。そのため、より多くのRFIDタグ42がRFIDセンサ44のそばを通り過ぎる。この場合において、RFIDセンサ44はRFID信号受信機46に異なる警告信号を送るようにしてもよい。RFID信号受信機は、ラウンドスリング10へのストレスの程度を反映した異なるレベルの警告信号を使用者に知らせるようにしてもよい。例えば、ラウンドスリング10の最大積載能力または規格量の通過から破壊直前まで警告信号が変化するようにしてもよい。RFID信号受信機46は、例えば、可聴式のアラーム、可視の警告および/またはバイブレーションなどの触覚式のアラームを通じて使用者に警告するようにしてもよい。RFID信号受信機46から警告信号を受けたあと、ラウンドスリング10へのストレスの程度に応じて、使用者は是正措置をとってもよい。

【0050】

いくつかの態様では、事前不具合インジケータアセンブリ20が1つ以上のRFID

10

20

30

40

50

タグ42を有している(図9Aおよび図9B)。好ましくは、リング22が1つ以上のRFIDタグ42を備えており、例えば、RFIDタグ42はリング22と一体で、あるいはリングに付けられている。上述のように、リング22はコア12よりも低い張力を有している。あるいは、リング22内に物理的に弱めるための切り込みや刻み目など、壊れやすい部分を複数有するようにしてもよい。あるいは、リング12が、コアストランド13よりも小さな直径を有するようにしてもよい。ラウンドスリング10に推奨積載量を超える負荷がかかるとき、コアストランド13、コア12または専用ストランド24が壊れる前に、リング22が壊れる。リング22が壊れるとき、1つ以上のRFIDタグ42が壊れて、RFIDセンサ44がRFID信号受信機46に警告信号を送る。

【0051】

そのような態様では、1つ以上のRFIDタグ42がアクティブRFIDタグ42であることが好ましく、そして、RFID信号を送るための固有の電源(図示せず)を含んでいる。1つの形態では、RFIDタグ42が継続的に信号を送信し、これが、RFID信号受信機46によって検出される。この場合、RFID信号受信機46は、使用者にRFID信号がアクティブであることを示す。そして、信号がアクティブである限り、リング22は壊れていない。しかし、リング22が壊れたとき、RFIDタグ42が損傷され、もはや信号を送信できなくなる。信号の停止がRFID信号受信機46に検出されると、これにより、リング22が壊れたことを示す。RFID信号受信機46は、可聴式のアラーム、可視の警告および/またはバイブレーションなどの触覚式のアラームを通じて使用者に警告するようにしてもよい。RFID信号受信機46から警告信号を受けたあと、使用者は是正措置をとってもよい。

【0052】

1つの形態では、1つ以上のRFIDタグ42がアクティブRFIDタグ42であるが、これがシールド内に入れられている。シールドは、例えば、アルミニウムのシールド43または、他の適した材料のシールド(当該技術分野で知られたもの)であり、このシールドはその信号をブロックする。各々のリング22がシールド43を含んでいてもよい。そして、RFIDタグ42が継続的に信号を送信するが、この信号はブロックされ、RFID信号受信機46で検出できない。この場合、RFID信号受信機46は、使用者にRFID信号がないことを示す。そして、信号が検出されない限り、リング22は壊れていない。しかし、リング22が壊れたとき、RFIDタグ42のシールド43が損傷され、もはや信号をブロックできなくなる。この態様では、1つ以上のRFIDタグ42のうちの少なくとも1つが、リング22と一緒に壊れておらず、RFIDタグ42がまだ信号を送信でき、この信号が壊れたシールド43を通じて自由に通過してもよい。自由になった信号はRFID信号受信機46に検出され、これによって、リング22が壊れたことを示す。RFID信号受信機46は、可聴式のアラーム、可視の警告および/またはバイブレーションなどの触覚式のアラームを通じて使用者に警告するようにしてもよい。RFID信号受信機46から警告信号を受けたあと、使用者は是正措置をとってもよい。

【0053】

いくつかの態様では、事前不具合インジケータアセンブリ20が複数のリング22を有している。例えば、図9Cおよび図9Dに示したように、アセンブリ20は第1アイループ27と第2アイループ29との間に、互いに連結された3つのリング22a, 22b, 22cを有していてもよい。複数のリング22のうちの各々のリング22が1つ以上のRFIDタグ42を有していてもよく、これはアクティブRFIDタグ42であることが好ましい。複数のリング22が用いられるとき、警告信号の動作は、上述の1つのリング22の形態と同じである。例えば、複数のうちの1つ以上のリング22の破壊は、RFIDタグ42を損傷させるかもしれない。それにより、RFID信号が停止し、1つ以上のリング22が壊れたことを示す。代わりに、複数のうちの1つ以上のリング22の破壊が、シールド43を損傷させるようにしてもよい。この壊れたシールド43を通じてRFID信号が通過し、これにより、信号が検出され、1つ以上のリング22が壊れたことを示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

図 9 E に示したように、2 経路ラウンドスリング 1 0 a が 2 つの事前不具合インジケータアセンブリ 2 0 a および 2 0 b を有していてもよい。各々のスリング経路に 1 つのアセンブリ 2 0 がある。事前不具合インジケータアセンブリ 2 0 a および 2 0 b 各々の部品は、上述のように同じである。警告信号の動作は、上記 1 経路ラウンドスリング 1 0 の動作と同じである。

【 0 0 5 5 】

上記 R F I D 事前不具合警告システム 4 0 は、1 経路ラウンドスリング 1 0 または 2 経路ラウンドスリング 1 0 a の操作の間のモニタリングシステムとして用いることが好ましい。R F I D 事前不具合警告システム 4 0 は、例えば、ラウンドスリング 1 0 または 1 0 a の事前不具合の状態を検出するための方法に従って用いるようにしてもよい。一般的に、この方法は、R F I D センサ 4 4 から送信される信号を検出することを含む。例えば R F I D 信号受信機 4 6 を用いることである。この方法は、更に、ラウンドスリング 1 0 または 1 0 a の不具合を避ける、防ぐまたは軽減するための是正措置をとることを含んでいてもよい。是正措置は、例えば、持ち上げを中止し、持ち上げたものを基点に戻すことを含んでいてもよい。是正措置は、ラウンドスリング 1 0 または 1 0 a の取り換えも含んでいてもよい。

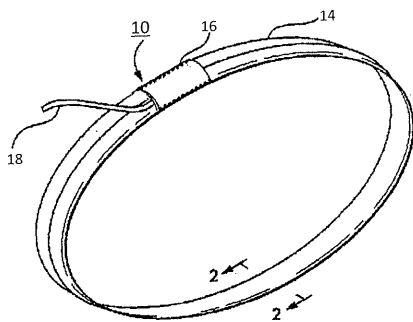
10

【 0 0 5 6 】

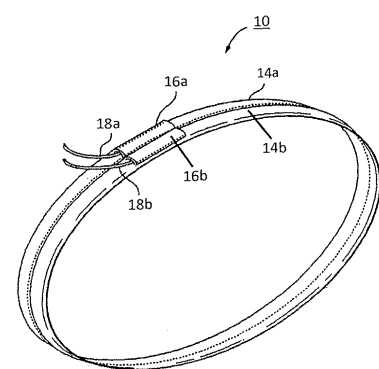
本開示は、上記で説明し、例示した形態に限定されず、添付の特許請求の範囲の目的の範囲内で、変形および変更が可能である。

20

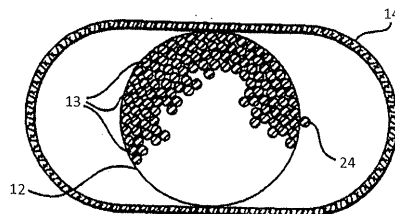
【 図 1 A 】



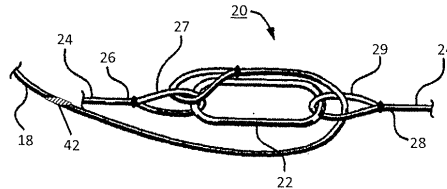
【 図 1 B 】



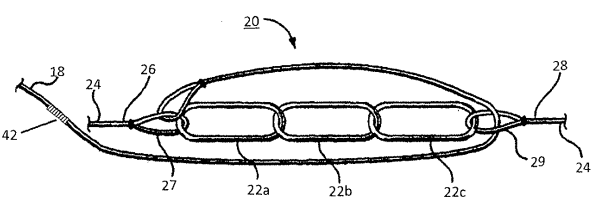
【 図 2 】



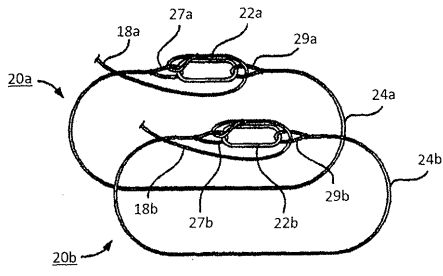
【 図 3 】



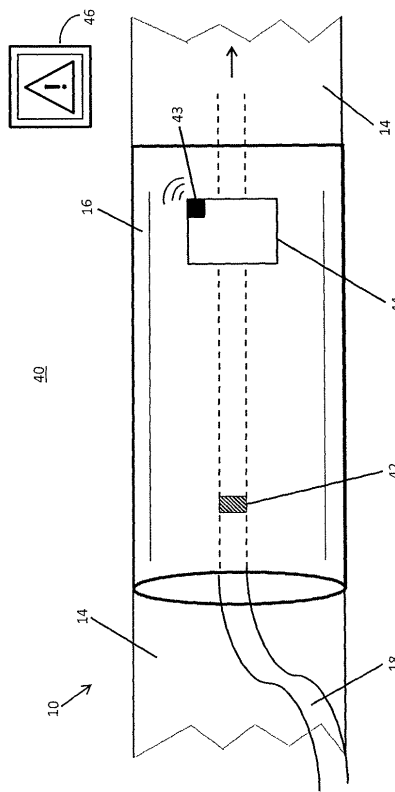
【 図 4 】



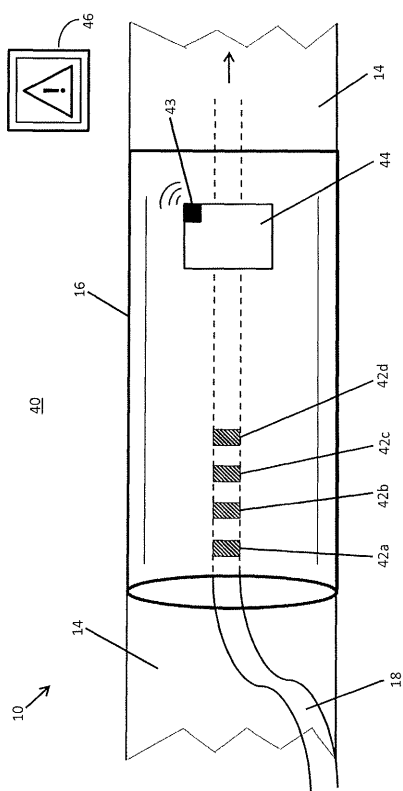
【 図 5 】



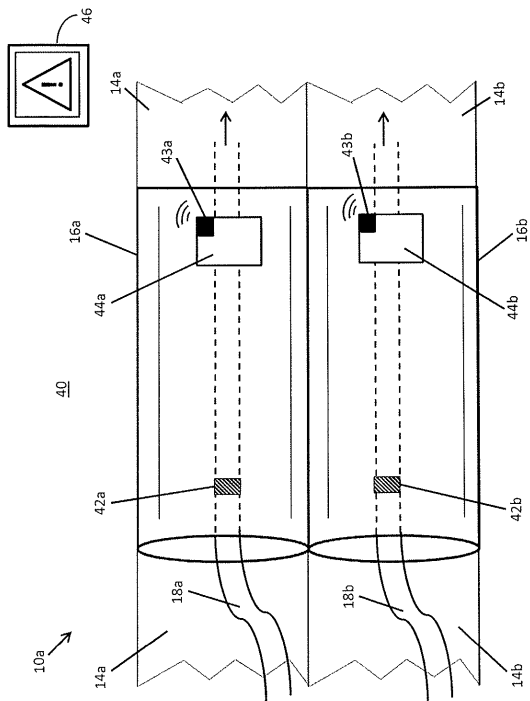
【 図 6 A 】



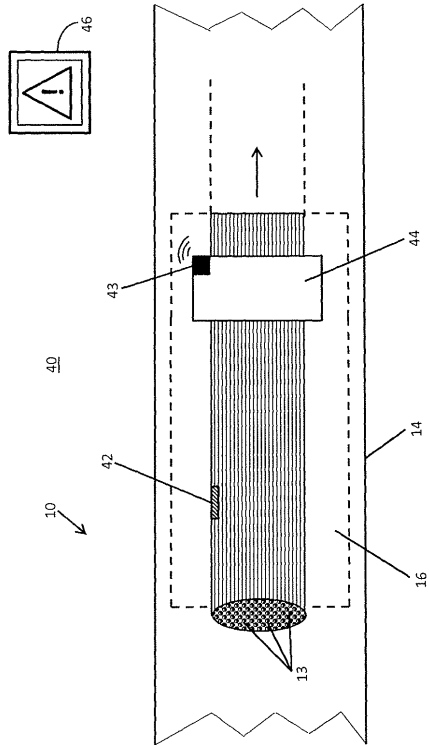
【 図 6 B 】



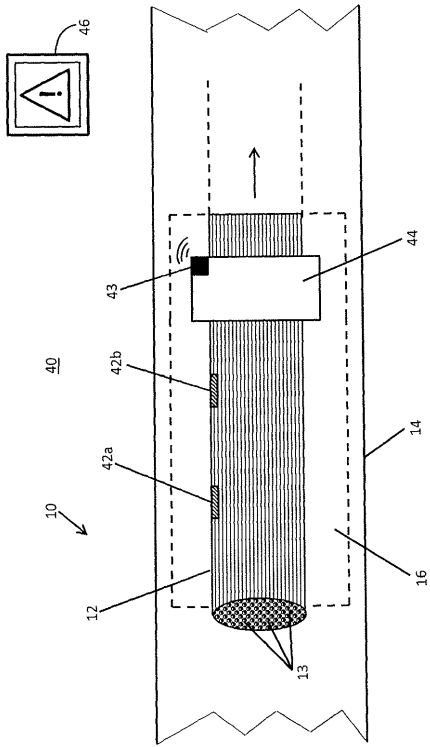
【 図 6 C 】



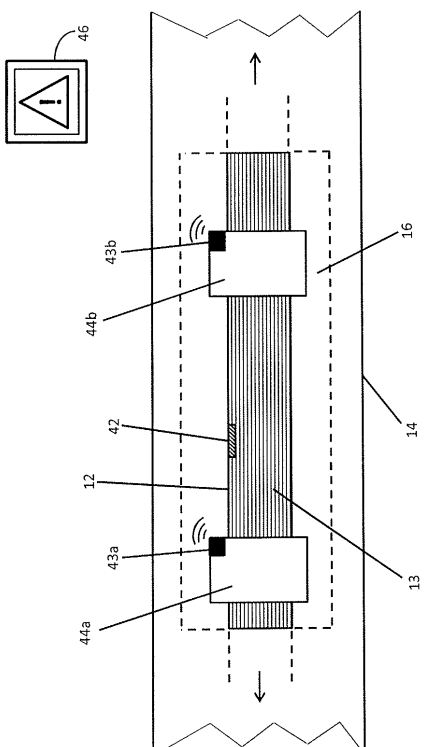
【図 7 A】



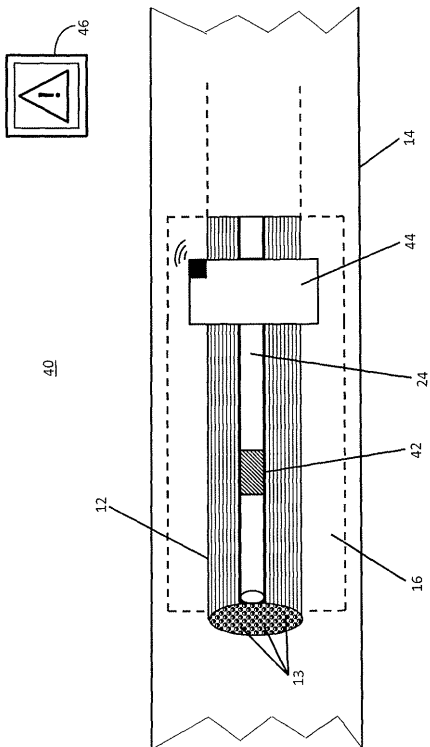
【図 7 B】



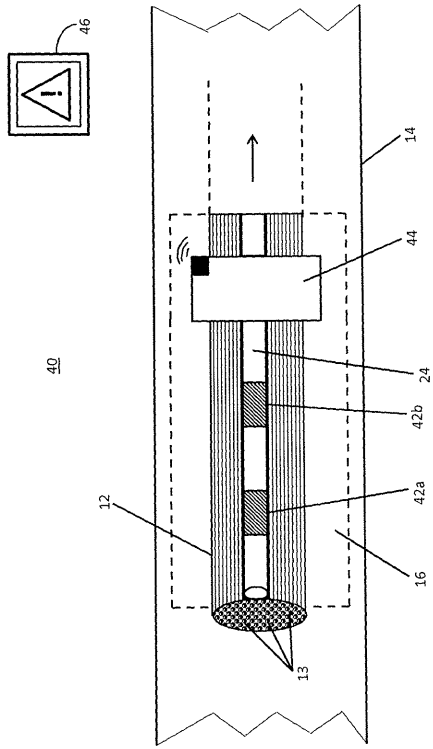
【図 7 C】



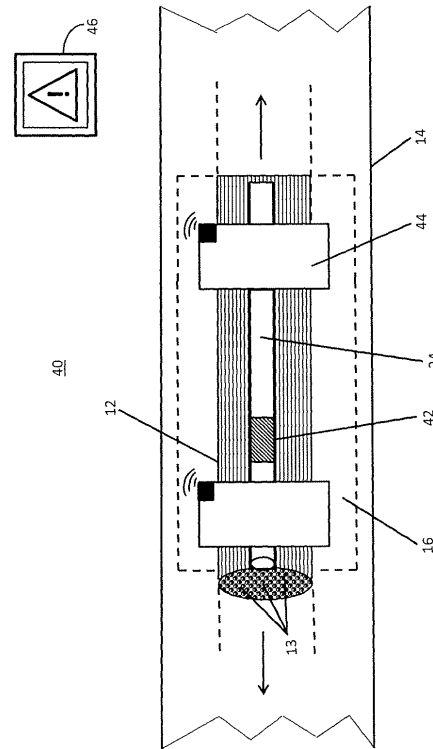
【図 8 A】



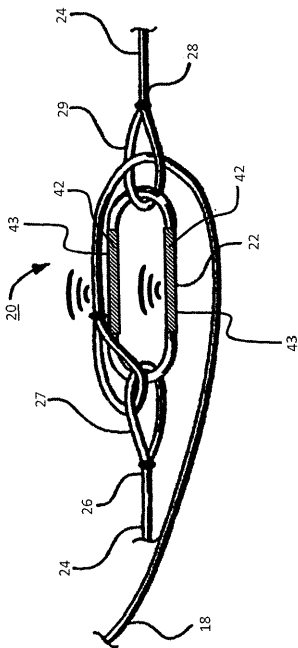
【 8 B 】



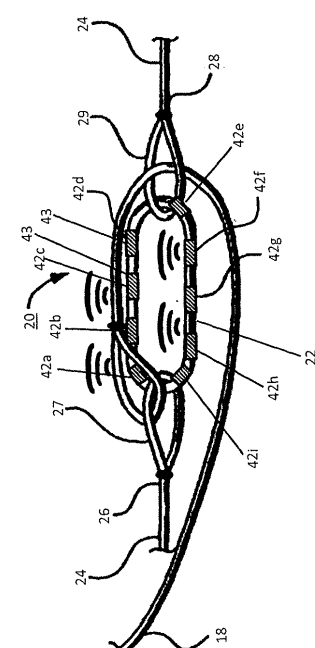
【 8 C 】



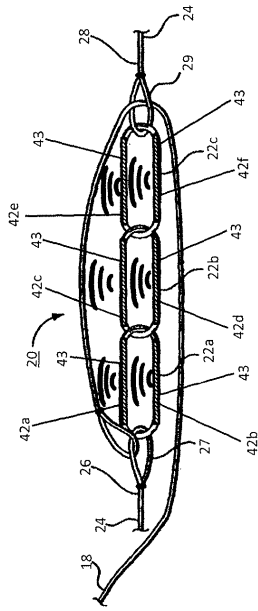
【 9 A 】



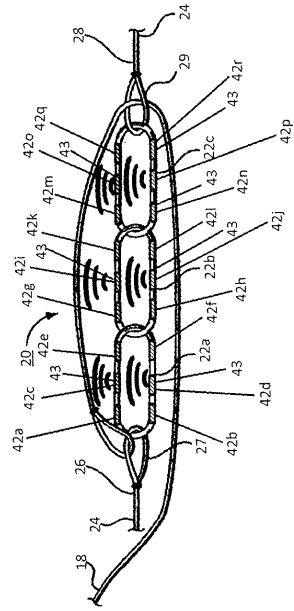
【 9 B 】



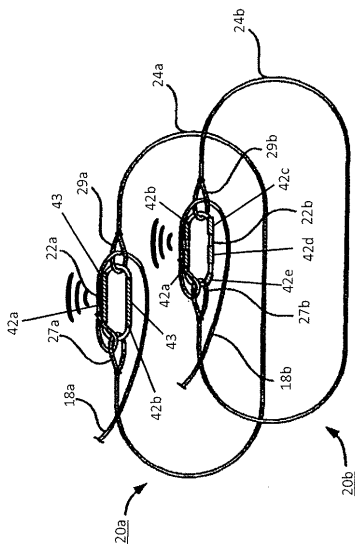
【 9 C 】



【 9 D 】



【 9 E 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2008-542154(JP,A)
登録実用新案第3009236(JP,U)
特開昭63-012586(JP,A)
特表2012-519121(JP,A)
米国特許第8540295(US,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66C 1/12 - 1/20
B66C 15/00 - 15/06
D07B 1/14