

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-137100

(P2015-137100A)

(43) 公開日 平成27年7月30日(2015.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 0 T</b> 11/08 (2006.01)	B 6 0 T 11/08	3 D 0 4 7
<b>B 6 0 T</b> 8/176 (2006.01)	B 6 0 T 8/176	Z 3 D 2 4 6
<b>B 6 2 L</b> 3/00 (2006.01)	B 6 2 L 3/00	A 3 J 0 6 2
<b>F 1 6 H</b> 21/44 (2006.01)	F 1 6 H 21/44	K

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2015-11416 (P2015-11416)  
(22) 出願日 平成27年1月23日 (2015.1.23)  
(31) 優先権主張番号 295/CHE/2014  
(32) 優先日 平成26年1月23日 (2014.1.23)  
(33) 優先権主張国 インド (IN)

(71) 出願人 390023711  
ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
ミット ベシュレンクテル ハフツング  
ROBERT BOSCH GMBH  
ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ( 番地なし)  
Stuttgart, Germany

最終頁に続く

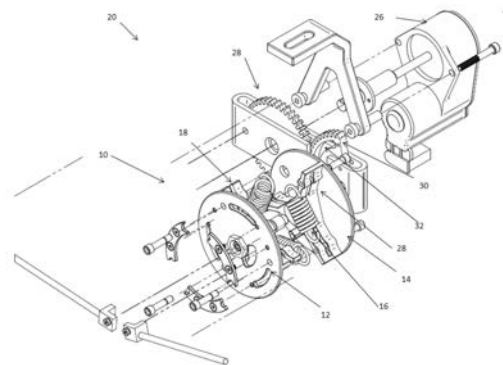
(54) 【発明の名称】 車両用のブレーキ装置及びアンチロックブレーキシステム

## (57) 【要約】

【課題】高価で複雑な油圧に基づくアンチロックブレーキシステムを使用することなしに車輪のロック及びスリップを防止することができ、既存の車両に、特にドラムブレーキを備えた二輪車に後付け可能なブレーキ装置を提供する。

【解決手段】入力ブレーキ操作装置(22)と車輪側のブレーキエレメントとの間に連結された、車両用のブレーキ装置(10)であって、a)入力ブレーキリンク(13)を介して前記入力ブレーキ操作装置に連結されている第1の回転体(12)と、b)出力ブレーキリンク(15)を介して前記車輪側のブレーキエレメントに連結されている第2の回転体(14)と、c)前記両回転体(12,14)が、入力ブレーキ操作装置が操作されると第1の方向で回転し、入力ブレーキ操作装置が解除されると第2の方向で回転するように、第1の回転体を第2の回転体に接続する第1の弾性部材(16)と、を有する。

【選択図】図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

入力ブレーキ操作装置（２２）と車輪側のブレーキエレメントとの間に連結された、車両用のブレーキ装置（１０）であって、

a) 入力ブレーキリンク（１３）を介して前記入力ブレーキ操作装置（２２）に連結されている第１の回転体（１２）と、

b) 出力ブレーキリンク（１５）を介して前記車輪側のブレーキエレメントに連結されている第２の回転体（１４）と、

c) 前記第１の回転体（１２）及び前記第２の回転体（１４）が、前記入力ブレーキ操作装置（２２）が操作されると第１の方向で回転し、前記入力ブレーキ操作装置（２２）が解除されると第２の方向で回転するように、前記第１の回転体（１２）を前記第２の回転体（１４）に接続する少なくとも１つの第１の弾性部材（１６）と、を有することを特徴とする、車両用のブレーキ装置。

10

## 【請求項 2】

前記入力ブレーキ操作装置（２２）に当該ブレーキ装置（１０）が連結されており、前記入力ブレーキ操作装置（２２）はブレーキレバー及びブレーキペダルの１つである、請求項 1 記載のブレーキ装置。

## 【請求項 3】

前記車輪側のブレーキエレメントに当該ブレーキ装置（１０）が連結されていて、前記車輪側のブレーキエレメントはドラムブレーキである、請求項 1 記載のブレーキ装置。

20

## 【請求項 4】

前記第１の弾性部材（１６）は、前記第１の回転体（１２）の第１の突出部（１８）と、前記第２の回転体（１４）の第２の突出部（２０）との間に連結されている、請求項 1 記載のブレーキ装置。

## 【請求項 5】

前記第２の回転体（１４）から延びているピンが、前記第１の回転体（１２）に形成されたスリット（１９）内にスライド可能に挿入されていて、前記ピンは、前記出力ブレーキリンク（１５）に連結されている、請求項 1 記載のブレーキ装置。

## 【請求項 6】

前記第１の回転体（１２）は第２の弾性部材と入力ブレーキリンク（１３）とを介して前記入力ブレーキ操作装置（２２）に連結されており、前記第２の弾性部材は、前記入力ブレーキ操作装置（２２）の操作の際に荷重をかけられ、前記入力ブレーキ操作装置（２２）の解除の際にそれぞれ荷重から解放される、請求項 1 記載のブレーキ装置。

30

## 【請求項 7】

車両用のアンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）（２０）であって、入力ブレーキ操作装置（２２）と車輪側のブレーキエレメントとの間に連結されているブレーキ装置（１０）が設けられており、

a) 前記ブレーキ装置（１０）は、

i) 前記入力ブレーキ操作装置（２２）に連結されている第１の回転体（１２）と、

ii) 前記車輪側のブレーキエレメントに連結されている第２の回転体（１４）と、

40

iii) 前記第１の回転体（１２）及び前記第２の回転体（１４）が、前記入力ブレーキ操作装置（２２）が操作されると第１の方向で回転し、前記入力ブレーキ操作装置（２２）が解放されると第２の方向で回転するように、前記第１の回転体（１２）を前記第２の回転体（１４）に接続する少なくとも１つの第１の弾性部材（１６）と、を有していて、

b) 前記第２の回転体（１４）にトランスミッションモジュール（２８）を介して連結された駆動ユニット（２６）が設けられており、

c) 車輪ロック状態が検知されると前記駆動ユニット（２６）を制御して前記第２の回転体（１４）を前記第２の方向に回転させる電子制御ユニット（ＥＣＵ）（４０）が設けられていることを特徴とする、車両用アンチロックブレーキシステム。

## 【請求項 8】

50

前記 ECU (40) は、車輪速度センサ (44) からの車輪速度信号の分析により車輪ロック状態が検知されると、車輪側のブレーキエレメントが車輪から解放されるように前記駆動ユニット (26) を操作する、請求項 7 記載のアンチロックブレーキシステム。

【請求項 9】

車輪速度信号の分析により車輪ロック状態の解除が検知されると、前記 ECU (40) は前記駆動ユニット (26) を停止させて、前記第 2 の回転体 (14) の第 2 の方向での回転を停止させる、請求項 7 記載のアンチロックブレーキシステム。

【請求項 10】

前記トランスミッションモジュール (28) は、被駆動歯車 (30) を備えた平歯車装置を有していて、前記被駆動歯車 (30) は、スロット (32) を備えたセクタギア (30) であって、前記第 2 の回転体 (14) は前記セクタギア (30) の前記スロット (32) 内にスライド可能に挿入される突出部を有しており、これにより通常ブレーキの間には回転力は駆動ユニット (26) に伝達されない、請求項 7 記載のアンチロックブレーキシステム。

【請求項 11】

前記駆動ユニット (26) によって前記第 2 の回転体 (14) が回転させられると、前記第 1 の弾性部材 (16) は伸ばされる、請求項 7 記載のアンチロックブレーキシステム。

【請求項 12】

車両用のアンチロックブレーキシステム (20) 用の ECU (40) であって、  
車輪速度センサ (44) からの車輪速度信号を受け取るインプットインターフェース (42) と、

車輪ロック状態及び車輪解除状態のいずれか一方であることを検知するために前記車輪速度信号を分析するプロセッサ (46) と、

前記プロセッサ (46) によって車輪ロック状態が検知されると、ブレーキ装置 (10) の回転体 (14) を操作し、車輪から車輪側のブレーキエレメントを解放するために、駆動ユニット (26) を操作する駆動信号を出力するアウトプットインターフェース (48) と、

を有していることを特徴とする、アンチロックブレーキシステム用の ECU。

【請求項 13】

前記アウトプットインターフェース (48) はさらに、前記プロセッサ (46) によって車輪解除状態が検知されると、前記駆動ユニット (26) を停止させ、前記ブレーキ装置 (10) の前記回転体 (14) の第 2 の方向での回転を停止させるために停止信号を出力するように適合されている、請求項 12 記載の ECU。

【請求項 14】

車両用のブレーキ制御方法であって、以下のステップ、即ち、

車輪速度センサ (44) からの車輪速度信号を受信するステップ、

前記車輪速度信号を分析して車輪ロック状態及び車輪解除状態のいずれか一方であることを検知するステップ、

車輪ロック状態が検知されると、車輪から車輪ブレーキエレメントを解放するためにブレーキ装置 (10) の第 1 の回転体 (14) を操作するよう駆動ユニット (26) を操作するステップ、

を有していることを特徴とする、車両用のブレーキ制御方法。

【請求項 15】

さらに、車輪解除状態が検知されると、前記ブレーキ装置 (10) の前記回転体 (14) の第 2 の方向での回転を停止させるように前記駆動ユニット (26) を停止させるステップを有している、請求項 14 記載のブレーキ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、車両用のブレーキ装置に関する。より詳しくは、本発明は、車両、特にドラムブレーキを備えた二輪車用のアンチロックブレーキシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

既存アンチロックブレーキシステムは、油圧ブレーキを備えた車両用に開発されてきた。これらのシステムは複雑で高価である。既に極めて多数の、機械的なドラムブレーキを備えた車両、特に二輪車が市場に存在しているが、これらの車両に利用できるような信頼できるアンチロックブレーキ手段はない。

【0003】

WO20133127348号明細書には、機械的なブレーキユニットを備えた車両用のこのようなアンチロックブレーキ装置が開示されている。この装置は主に電気自動車用に使用される。この装置は、ブレーキを操作し、解放するためにリールに巻き付けられた又は巻き付けられていないブレーキワイヤを使用する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】WO20133127348号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、高価で複雑な油圧に基づくアンチロックブレーキシステムを使用することなしに車輪のロック及びスリップを防止することができ、既存の車両に、特にドラムブレーキを備えた二輪車に後付け可能なブレーキ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題を解決するために本発明の構成では、入力ブレーキ操作装置と車輪側のブレーキエレメントとの間に連結された、車両用のブレーキ装置であって、a) 入力ブレーキリンクを介して前記入力ブレーキ操作装置に連結されている第1の回転体と、b) 出力ブレーキリンクを介して前記車輪側のブレーキエレメントに連結されている第2の回転体と、c) 前記第1の回転体及び前記第2の回転体が、前記入力ブレーキ操作装置が操作されると第1の方向で回転し、前記入力ブレーキ操作装置が解除されると第2の方向で回転するように、前記第1の回転体を前記第2の回転体に接続する少なくとも1つの第1の弾性部材と、を有するようにした。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施態様によるブレーキ装置を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施態様によるブレーキ装置を上方から見た図である。

【図3】本発明の実施態様による、車両内におけるアンチロックブレーキシステム(ABS)の一部の配置を示す図である。

【図4】本発明の実施態様による、ブレーキ装置を有したアンチロックブレーキシステム(ABS)の一部を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施態様による、ブレーキ装置を有したアンチロックブレーキシステム(ABS)を分解状態で示す斜視図である。

【図6】電子制御ユニット(ECU)、及び該電子制御ユニットと相互作用する本発明の実施態様による車両のアンチロックブレーキシステム(ABS)を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施態様による、車両用のブレーキ制御法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

10

20

30

40

50

以下に図面につき本発明を説明する。

【0009】

図1は、本発明の実施態様によるブレーキ装置を示す斜視図である。二輪車のような車両では、ブレーキ装置10は、ブレーキペダル/ブレーキレバーのような入力ブレーキ操作装置と、例えばドラムブレーキ用の車輪側のブレーキエレメントとの間に連結されている。

【0010】

ブレーキ装置10は、第1の回転体12を有しており、この回転体12は、入力ブレーキリンク13を介して入力ブレーキ操作装置に連結されている。ブレーキ装置10用の第2の回転体14は、出力ブレーキリンク15を介して車輪側のブレーキエレメントに連結されている。第1の回転体12及び第2の回転体14の例としては、これに限定するものではないが、回転ディスク、回転プーリ、回転ドラムが含まれる。

【0011】

1つ以上の弾性部材16は、第1の回転体12と第2の回転体14とを、これらの回転体12, 14が、入力ブレーキ操作装置の操作又は押圧時には第1の方向(例えば時計回り方向、進行方向)で回転し、入力ブレーキ操作装置が解放されると第2の方向(例えば反時計回り、反転方向)で回転するように接続している。

【0012】

本発明の実施態様では、第1の弾性部材16は、入力ブレーキリンク13及び出力ブレーキリンク15と比較して、第1の回転体12及び第2の回転体14の回転軸線/中心点からより大きな間隔を置いて設けられていて、これにより、第1の弾性部材16における比較的小さい力を実現することができる。結果として、比較的小さな弾性部材16又は引張り強さの低い弾性部材16を使用することができる。

【0013】

本発明の実施態様では、第1の弾性部材16は予荷重をかけられたばね16である。ばね16は、第1の回転体12の第1の突出部18と、第2の回転体14の第2の突出部20との間に連結されている。第1の突出部18と第2の突出部20の例としては、これに限定するものではないが、回転体12, 14の一方の面に一体的に又は別個に設けられたリブ又はフィンが含まれる。第1の弾性部材16は、少なくとも1つのストッパ17によって予荷重状態に維持される。

【0014】

さらに、本発明の別の実施態様では、第1の回転体12はスリット19を有していて、このスリットに、第2の回転体14の一方の面から延びているピンが挿入されている。このピンは、第2の回転体14が回転しているときにこのスリット19内でスライドする。

【0015】

図2には、本発明の実施態様によるブレーキ装置が上方から見た図で示されている。第1の回転体12の突出部18と第2の回転体14の突出部20との間に第1の弾性部材16、例えばばね16を連結することにより、第1の回転体12と第2の回転体14とは相対的に回転することができ、第1の回転体12と第2の回転体14との間で力の伝達を行うことができる。車輪がロックされない状態である通常のブレーキ状況下では比較的小さい力しか必要とされない。結果として、第1の回転体12と第2の回転体14との間に連結された第1の弾性部材16は剛性リンクを成す。従って、入力ブレーキ操作装置の操作により第1の回転体12が第1の方向で回転している場合に、第2の回転体14も第1の方向で回転して、車輪側のブレーキエレメントを操作し、車輪に制動力を加える。

【0016】

入力ブレーキリンク13は、ばねのような第2の弾性部材(図示せず)を有していて、このばねによって、第1の回転体12は、入力ブレーキ操作装置、例えばブレーキペダルに連結されている。第2の弾性部材は、入力ブレーキ操作装置が操作されると荷重を受け(即ち、圧縮され)、従って、入力ブレーキリンク13に連結された第1の回転体12は第1の方向で回転する。第2の回転体14も第1の方向に回され、車輪側のブレーキエレ

10

20

30

40

50

メントを操作し、車輪に制動力を加える。入力ブレーキ操作装置が解放されると、第２の弾性部材は荷重解放され（即ち拡張し）、第１の回転体１２を第２の回転方向に回転させる。第２の回転体１４も第２の方向に回され、車輪側のブレーキエレメントを車輪から解放させる。

【００１７】

図３には、本発明の実施態様による、車両内におけるアンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）の一部の配置が示されている。ＡＢＳ２０は、入力ブレーキリンク１３を介してつながるブレーキペダル／ブレーキレバーのような入力ブレーキ操作装置２２と、出力ブレーキリンク１５を介してつながる例えばドラムブレーキ用の車輪側のブレーキエレメントとの間に連結されている。

10

【００１８】

図４には、本発明の実施態様による、ブレーキ装置を有したアンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）の一部が斜視図で示されている。図１及び図２につき前述した通りのブレーキ装置１０は、入力ブレーキ操作装置２２に連結された第１の回転体１２と、車輪側のブレーキエレメントに連結された第２の回転体１４とを有している。１つ以上の第１の弾性部材１６は、第１の回転体１２と第２の回転体１４とを、これらの回転体１２、１４が、入力ブレーキ操作装置２２が操作されると第１の方向に回転し、入力ブレーキ操作装置２２が解放されると第２の方向に回転するように接続している。

【００１９】

ＡＢＳ２０はさらに、トランスミッションモジュール２８によって第２の回転体１４に連結された駆動ユニット２６を、例えばモータを有している。本発明の実施態様では、トランスミッションモジュール２８は、駆動歯車２９と被駆動歯車３０とを備えた平歯車装置を有している。

20

【００２０】

図５には、本発明の実施態様による、ブレーキ装置を有したアンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）が分解状態で斜視図で示されている。被駆動歯車３０はスロット３２を備えたセクタギア（扇形歯車）３０である。第２の回転体１４から延びる突出部が、スロット３２内にスライド可能に挿入されていて、これにより通常のブレーキ状況下（即ち、車輪ロック状態ではないブレーキ時）では、回転体１２、１４からの回転力は駆動ユニット２６に伝達されない。従って、駆動ユニット２６の妨害により生じるエラーが、通常ブレーキに影響を及ぼすことは阻止される。

30

【００２１】

ＡＢＳ２０は、車輪ロック状態が検知されると駆動ユニット２６を操作して第２の回転体１４を第２の方向に回転させる電子制御ユニット（ＥＣＵ）を有している。

【００２２】

車輪ロック状態は、車両が停止していない間にブレーキ力が強力にかけられることにより車輪が回転しなくなる、即ちロックする現象である。車輪が回転を停止するので、運転者は車両の方向に関していかなる制御もできない。その結果、事故が起き、車両の運転者と乗員が負傷する恐れがある。

【００２３】

ＥＣＵは、車輪速度センサからの車輪速度信号を分析して車輪のロック状態を検知する。ＥＣＵは、車輪ロック状態を検知すると駆動ユニット２６を操作する。駆動ユニット２６は回転されて、駆動力はトランスミッションモジュール２８を介して第２の回転体１４に伝えられる。

40

【００２４】

上述した通り、トランスミッションモジュール２８は、駆動歯車２９と被駆動歯車３０とを備えた平歯車装置を有している。駆動ユニット２６からの回転力は、駆動歯車２９に伝えられ、駆動歯車２９から被駆動歯車３０へと伝えられる。被駆動歯車３０はセクタギア３０である。即ち、その運動は限定的である。被駆動歯車３０の回転は第２の回転体１４を第２の方向（例えば反時計回り方向）に回転させる。即ち、出力ブレーキリンク１５

50

を介して第2の回転体14に連結された車輪側のブレーキエレメントは、車輪から解放される。その結果、車輪のロックは解除され、車輪は回転し始める。

【0025】

第2の回転体14が第2の方向で回転すると、弾性部材16は伸ばされる。従って、第1の回転体12は、第2の回転体14が駆動ユニット26によって回転されているときには第2の方向に回転しない。結果として、ごく僅かな反力のみが入力ブレーキ操作装置22（即ち、ブレーキペダル/ブレーキレバー）に伝えられる。従って、車両の運転者又は使用者は、第2の回転体14が第2の方向で回転しているときでも、強い反応/フィードバックに気付かない又は感じない。

【0026】

ECUが、車輪速度信号を分析し、車輪解除状態であると判断すると、ECUは駆動ユニット26を停止させる。駆動ユニット26の停止により、第2の方向での第2の回転体14の回転は終了する。その結果、第2の回転体14は以前の状態に戻って回転し、通常のブレーキ力が再び付与されるようになる。

【0027】

図6には、本発明の実施態様による車両のアンチロックブレーキシステム（ABS）用の電子制御ユニット（ECU）を示すブロック図が示されている。ECU40は、車輪速度センサ44からの車輪速度信号を受け取るインプットインターフェース42を有している。インプットインターフェース42は、どのような入力ポート、信号受信機等であっても良い。ECU40のプロセッサ46は、車輪ロック状態又は車輪解除状態を検知するために車輪速度信号を分析する。プロセッサ46は、集積回路（IC）チップ、超大規模集積回路（VLSI）、超々大規模集積回路（ULSI）等の形で実現される電子回路であって良い。

【0028】

車輪ロック状態又は車輪解除状態は様々な方法で検知することができる。

【0029】

例えば車輪のスリップは、車体速度と車輪速度に基づき算定される。車両が動いているが、車輪は回転していないときには、このことは車輪ロック状態を示している。車輪スリップ比は、

車輪スリップ比 = (車体速度 - 車輪速度) / 車体速度  
により算出される。

【0030】

車輪スリップ比が特定の高い値に達すると、車輪ロック状態として考えることができる。

【0031】

プロセッサ46は、車輪速度信号と車体速度に基づき車輪のロック状態を検知する。車体速度は、走行距離計又は別の車輪速度センサ（例えば前車輪の車輪速度センサ）から検知することができる。

【0032】

ECU40のアウトプットインターフェース48は、プロセッサ46が車輪ロック状態を検知した場合に、駆動ユニット26、例えばモータに駆動信号を出力する。アウトプットインターフェース48は、出力ポート、信号発信機等であって良い。駆動信号が受信されると、駆動ユニット26は回転されて、ブレーキ装置10の回転体14を操作する。上記例のように、駆動ユニット26によって駆動される回転体14は第2の回転体14である。第2の回転体14は第2の方向で回転されて、車輪側のブレーキエレメントを車輪から解放する。

【0033】

同様に、プロセッサ46が車輪解除状態と判断すると、ECU40のアウトプットインターフェース48は、駆動ユニット26の回転を停止させる停止信号を出力する。結果として、第2の方向での第2の回転体14の回転は停止する。第2の回転体14は第1の弾

10

20

30

40

50

性部材 16 の引張力により第 1 の方向に戻し回転させられ、車輪に再び制動力を加える。

【0034】

図 7 には、本発明の実施態様による、車両用のブレーキ制御法を示すフローチャートが示されている。この方法は、ステップ 50 における車輪速度センサ 44 からの車輪速度信号の受信を含む。ステップ 52 では、車輪速度信号が分析され、車輪ロック状態又は車輪解除状態のどちらが存在しているのかが判断される。ステップ 52 で車輪ロック状態と判断されると、ステップ 54 では、駆動ユニット 26 が、ブレーキ装置 10 の回転体 14 を操作するように作動されて、車輪側のブレーキエレメントは車輪から解放される。ステップ 52 で車輪解除状態と判断されると、ステップ 56 では駆動ユニット 26 が停止されて、第 2 の回転方向でのブレーキ装置 10 の回転体 14 の回転が停止する。

10

【0035】

本発明のブレーキ装置 10 は、多数の変更点なしにアンチロックブレーキ機能を得るために、既存の車両に、特にドラムブレーキを備えたオートバイのような二輪車に後付け可能である。本発明のブレーキ装置 10 により、通常の作動状況下で、かつエマージェンシーブレーキ状況下で信頼できるブレーキ機能を得ることができる。比較的高価で複雑な油圧に基づくアンチロックブレーキシステムを使用することなしに車輪のロック及びスリップを防止することができる。

【0036】

弾性部材が故障した場合もブレーキは行われるので、運転者や乗員の安全は保証されている。これは、第 1 の回転体と第 2 の回転体の一方の面にリブやフィンのような突出部を設け、これら突出部の間に弾性部材を連結させることにより達成される。従って、弾性部材が壊れた場合でも、第 1 の回転体と第 2 の回転体のこれらの突出部は互いに接触し、両回転体の相対回転は、第 1 の回転体と第 2 の回転体の回転の所定の回転角度後に依然として可能である。従って、運転者 / 使用者によってブレーキをかけることができる。

20

【0037】

車輪ロック状態を解除するために、第 2 の回転体が駆動ユニット（例えばモータ）によって第 2 の方向（即ち逆方向）に回転されると、弾性部材は第 2 の回転体の回転によって伸ばされる。これは、弾性部材による回転力の吸収である。このとき、両回転体の間に連結された第 1 の弾性部材はフレキシブルなリンクとして働く。従って、第 1 の回転体は逆転方向には回転しない。従って、運転者が入力ブレーキ操作装置（即ち、ブレーキペダル）を押し続けても、運転者によってはごく僅かな力 / フィードバックしか認識されない。

30

【0038】

運転者が、入力ブレーキ操作装置（即ち、ブレーキペダル）を押し続けたとしてもアンチロック機能は ECU によって自動的に得られる。

【0039】

上述した実施態様は単なる例であり、本発明の範囲を限定するものではないことが理解されるべきである。このような多くの実施態様、別の実施態様、上述した実施態様の変化形が考えられる。本発明の範囲は、添付した請求の範囲によってのみ限定される。

【符号の説明】

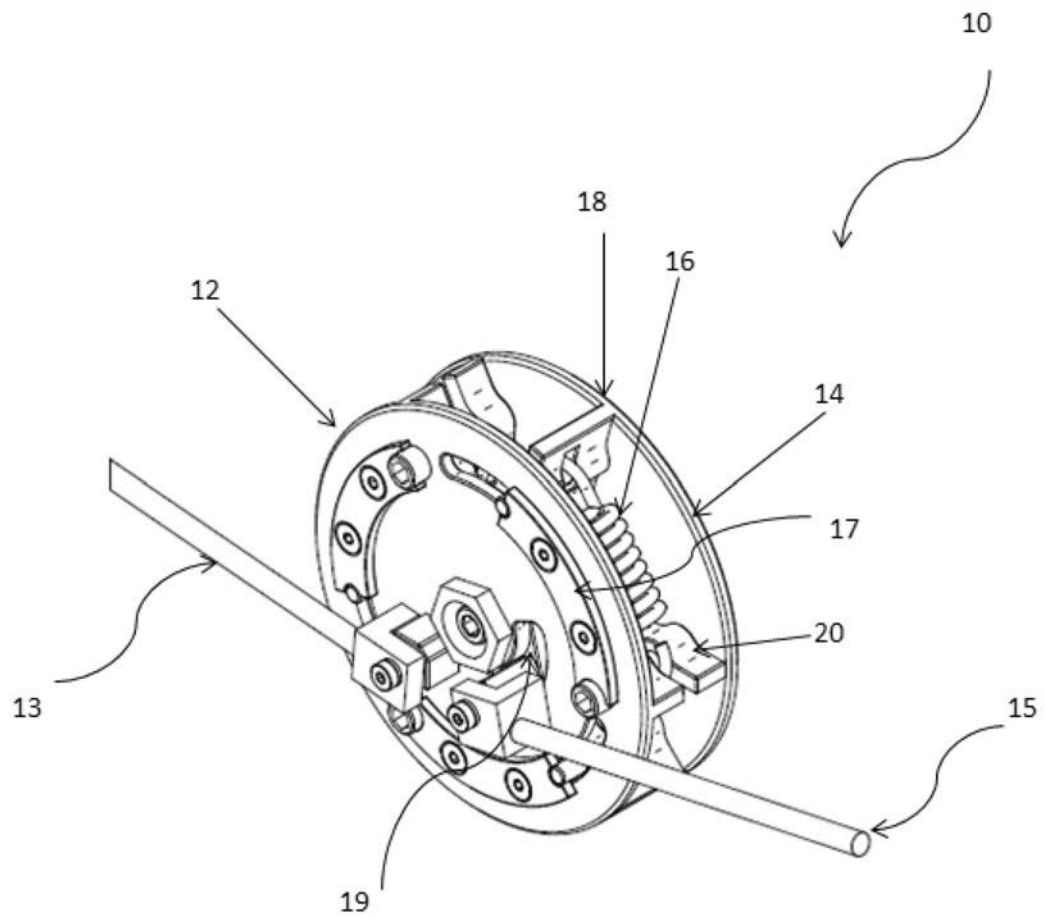
【0040】

10 ブレーキ装置、 12 第 1 の回転体、 13 入力ブレーキリンク、 14 第 2 の回転体、 15 出力ブレーキリンク、 16 第 1 の弾性部材、 17 ストップ、 18 第 1 の突出部、 19 スリット、 20 第 2 の突出部、 20 ABS、 22 入力ブレーキ装置、 26 駆動ユニット、 28 トランスミッションモジュール、 29 駆動歯車、 30 被駆動歯車、セクタギア、 32 スロット、 40 ECU、 42 インプットインターフェース、 44 車輪速度センサ、 46 プロセッサ、 48 アウトプットインターフェース、 50, 52, 54, 56 ステップ

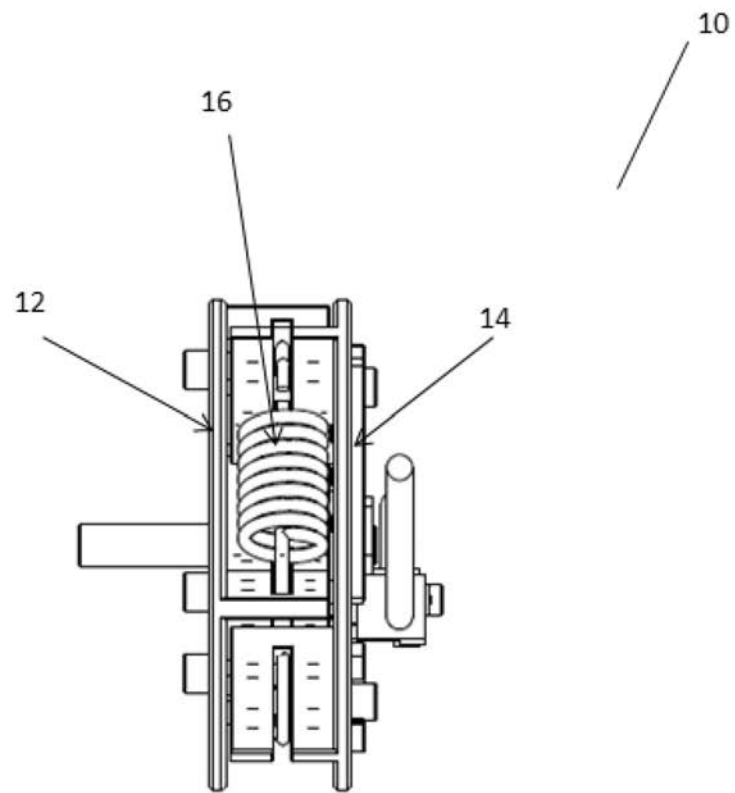
40



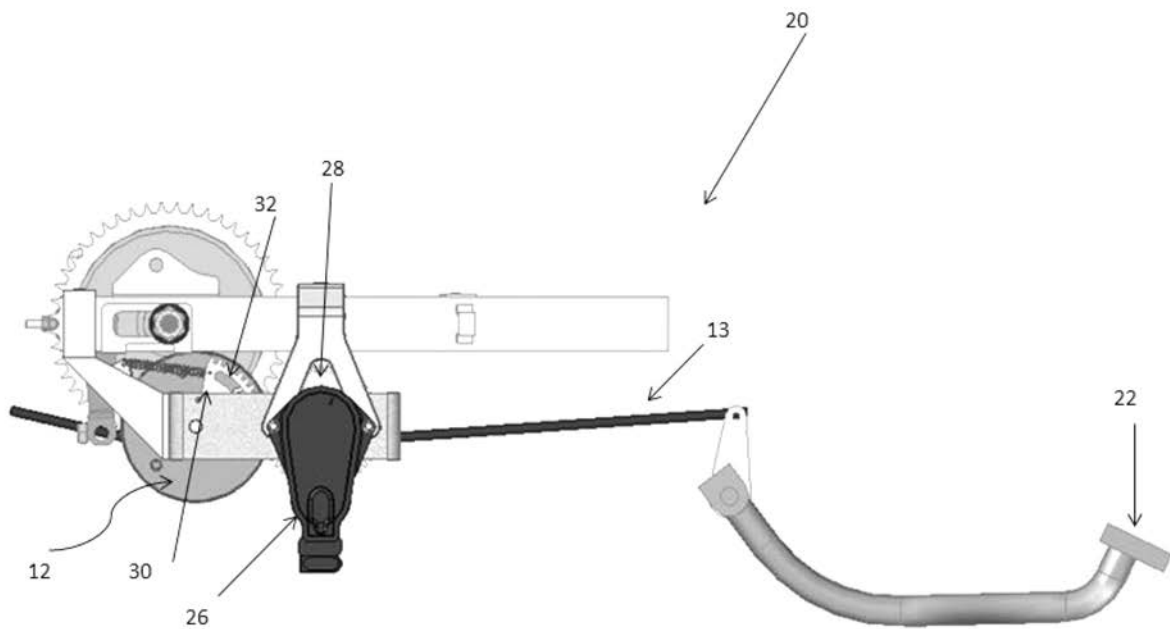
【図 1】



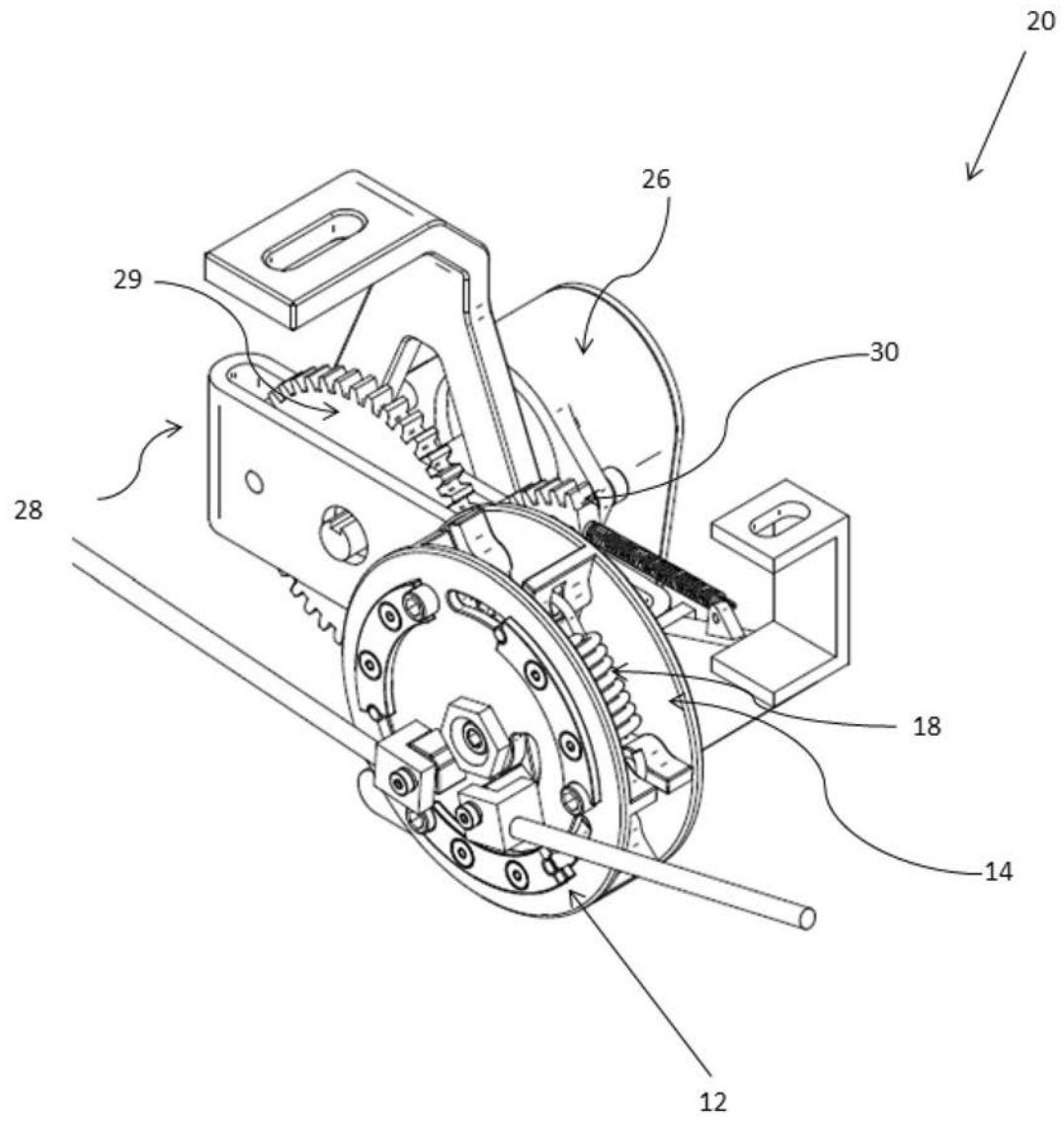
【 図 2 】



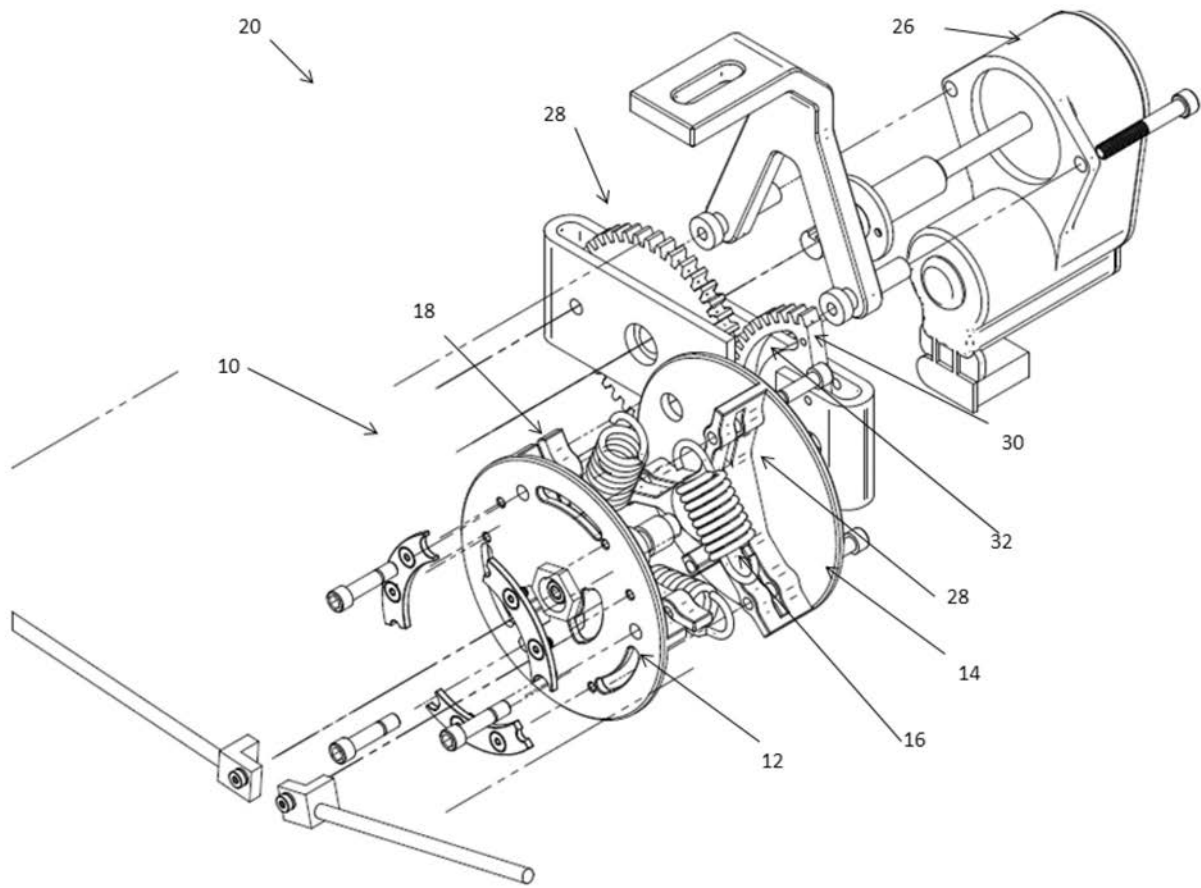
【 図 3 】



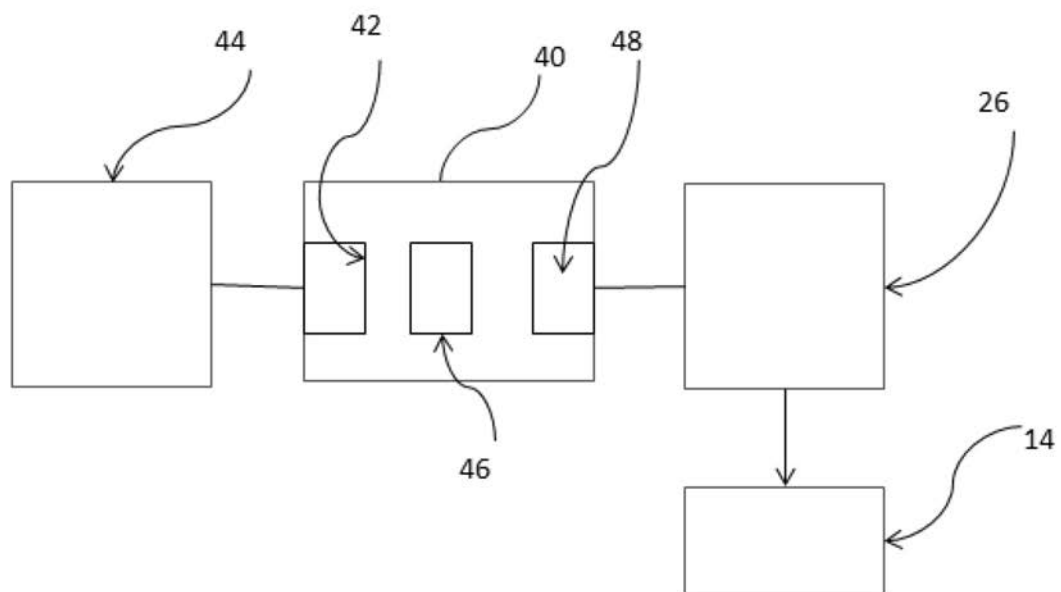
【 図 4 】



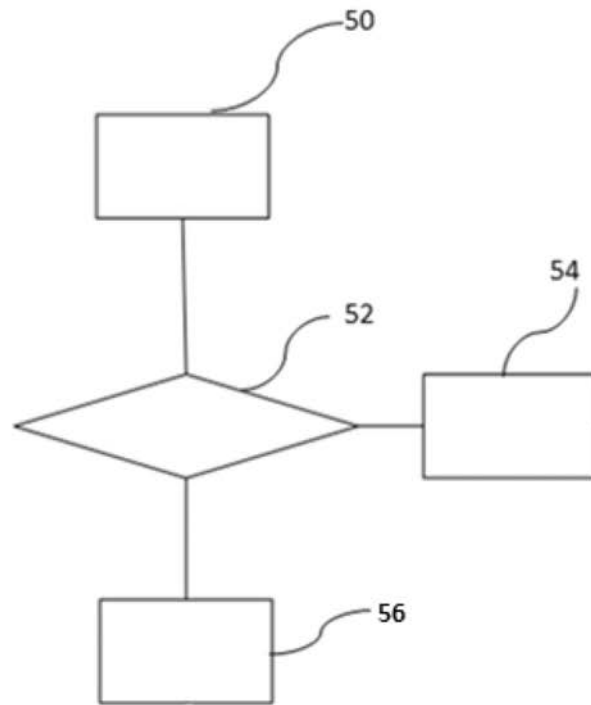
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(71)出願人 515022571

ロバート ボッシュ エンジニアリング アンド ビジネス ソリューションズ リミテッド  
Robert Bosch Engineering and Business Solutions Limited

インド国 560 095 バンガロール コラマンガラ ホスール ロード インダストリアル  
レイアウト 123

123, Industrial Layout, Hosur Road, Koramangala, Bangalore - 560 095, India

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 アーシシュ シャーマ

インド国 バンガロール コディチックナハリ フェイズ 2 ジャナプリヤ レイクビュー ア  
パートメンツ フラット ナンバー 2343

(72)発明者 ヴィ克蘭ス カンバルル

インド国 バンガロール ラジャジナガール フォース ブロック フィフティエイス クロス  
ナンバー 32

(72)発明者 アショクラオ クルカルニ プルショッタム

インド国 バンガロール ドグダカラサンドラ ナラヤナ ナガール アイ ブロック エシュワ  
リ テンプル ロード アーヤ エレガンス ナンバー 104

(72)発明者 スハス パティル

インド国 プネー ヴァドガオンシェリ クマールシティ 11 / 13

(72)発明者 マノイ ベール モハメド

インド国 ケーララ トリヴァンドラム ソッタムマナコード ピーオー パラヴァン ナガール  
38

F ターム(参考) 3D047 AA01 BB11 BB32 BB47 CC05 FF05 FF06 FF13 FF22 FF23  
GG03

3D246 AA11 BA01 BA05 BA08 DA01 DA06 GA07 GA14 GB01 GC14

HA64A HA72B HA87A JB03 JB11 JB12 JB13 LA02Z LA03Z LA12Z

LA15A LA15B LA24A LA79B MA20

3J062 AA02 AB27 AC09 CB02 CB18 CB32 CB42

## 【 外国語明細書 】

**TITLE**

A braking device and an antilock braking system for vehicle

**Field of the invention:**

This invention relates to a braking device for vehicles. More particularly, it relates to an antilock braking system for vehicles, especially two-wheelers with drum brakes.

**Background of the invention**

Existing antilock braking systems have been developed for vehicles with hydraulic brakes. These systems are complex and expensive. There are already millions of vehicles especially two-wheelers with mechanical drum brakes existing in the market; however there are no reliable antilock braking solutions available for these vehicles.

WO20133127348 describes one such antilock braking device for vehicles with mechanical braking unit. This device is primarily used for electric vehicles. It uses winding and unwinding of a brake wire around a reel to actuate and release a brake.

**Brief description of the drawing:**

The invention is described with reference to the following drawings:

Fig. 1 shows a perspective view of a braking device in accordance with an embodiment of the invention.

Fig. 2 shows a top view of a braking device in accordance with an embodiment of the invention.

Fig. 3 illustrates an arrangement of a part of an antilock braking system (ABS) in a vehicle, in accordance with an embodiment of the invention.

Fig. 4 shows a perspective view of a part of an antilock braking system (ABS) comprising a braking device, in accordance with an embodiment of the invention.

Fig. 5 shows an exploded perspective view of an antilock braking system (ABS) comprising a braking device, in accordance with an embodiment of the invention.

Fig. 6 shows a block diagram illustrating an electronic control unit (ECU) and its interaction with an antilock braking system (ABS) of a vehicle, in accordance with an embodiment of the invention.

Fig. 7 illustrates a flow chart describing a brake control method for vehicle, in accordance with an embodiment of the invention.

### **Detailed description of the embodiments of the invention**

Fig. 1 shows a perspective view of a braking device in accordance with an embodiment of the invention. In vehicles such as two-wheelers, the braking device 10 is coupled between an input brake actuator such as a brake pedal/brake lever and a wheel-side braking element for e.g. a drum brake.

The braking device 10 comprises a first rotary member 12 coupled to the input brake actuator through an input brake link 13. A second rotary member 14 of the braking device 10 is coupled to the wheel-side braking element through an output brake link 15. Examples of the first and second rotary members 12, 14 include, but not limited to, rotary disc, rotary pulley, and rotary drum.

One or more first resilient members 16 connect the first rotary member 12 and the second rotary member 14 such that the rotary members 12, 14 rotate in a first direction (e.g. clockwise direction/forward direction) upon actuation/pressing of the input brake actuator and rotate in a second direction (e.g. anti-clockwise direction/reverse direction) upon release of the input brake actuator.

In an embodiment of the invention, the first resilient members 16 are provided at a greater distance from the rotation axis/centre of the first and second rotary members 12, 14 as compared to the input and output brake links 13, 15 to achieve lesser forces at the first resilient members 16. As a result, a smaller resilient member 16 or a resilient member 16 with less tensile strength can be used.

In an embodiment of the invention, the first resilient members 16 are pre-tensioned springs 16. The spring 16 is coupled between a first projection 18 of the first rotary member 12 and a second projection 20 of the second rotary member 14. Examples of the first and second projections 18, 20, include but not limited to, a rib or a fin either



integrally or separately provided at one side of the rotary members 12, 14. The first resilient members 16 are maintained in the pre-tensioned state by at least one stopper 17.

Further in another embodiment of the invention, the first rotary member 12 has a slit 19 in which a pin extending from one side of the second rotary member 14 is inserted. The pin slides in the slit 19, when the second rotary member 14 is rotated.

Fig. 2 shows a top view of a braking device in accordance with an embodiment of the invention. By coupling the first resilient member e.g. spring 16 between the projection 18 of the first rotary member 12 and the projection 20 of the second rotary member 14, the first and second rotary members 12, 14 can be relatively rotated, and force transmission can happen between the first and second rotary members 12, 14. Under normal braking conditions, where there is no wheel-lock condition, only smaller forces are involved. As a result the first resilient member 16 coupled between the first and second rotary members 12, 14 serves as a rigid link. Therefore, when the first rotary member 12 is rotated in the first direction by the actuation of the input brake actuator, the second rotary member 14 is also rotated in the first direction to actuate the wheel-side braking element and apply brake to a wheel.

The input brake link 13 has a second resilient member such as a spring (not shown in figures), through which the first rotary member 12 is coupled to the input brake actuator e.g. brake pedal. The second resilient member gets biased (i.e. compressed) upon actuation of the input brake actuator, thereby the first rotary member 12 coupled to the input brake link 13 is rotated in the first direction. The second rotary member 14 is also in turn rotated in the first direction to actuate the wheel-side braking element and apply brake to the wheel. When the input brake actuator is released, the second resilient member gets unbiased (i.e. expanded) which makes the first rotary member 12 to rotate in the second direction. The second rotary member 14 is also in turn rotated in the second direction to release the wheel-side braking element from the wheel.

Fig. 3 illustrates an arrangement a part of antilock braking system (ABS) in a vehicle, in accordance with an embodiment of the invention. The ABS 20 comprises a braking

device 10 coupled between a input brake actuator 22 such as a brake pedal/brake lever through an input brake link 13 and a wheel-side braking element for e.g. a drum brake through an output brake link 15.

Fig. 4 shows a perspective view of a part of an antilock braking system (ABS) comprising a braking device, in accordance with an embodiment of the invention. The braking device 10, as explained before with respect to figure 1 and figure 2, comprises a first rotary member 12 coupled to a input brake actuator 22 and a second rotary member 14 coupled to a wheel-side braking element. One or more first resilient members 16 connect the first rotary member 12 and the second rotary member 14 such that the rotary members 12, 14 rotate in a first direction upon actuation of the input brake actuator 22 and rotate in a second direction upon release of the input brake actuator 22.

The ABS 20 further comprises a drive unit 26 e.g. a motor connected to the second rotary member 14 through a transmission module 28. In an embodiment of the invention, the transmission module 28 comprises a spur gear arrangement with a drive gear 29 and a driven gear 30.

Fig. 5 shows an exploded perspective view of an antilock braking system (ABS) comprising a braking device, in accordance with an embodiment of the invention. The driven gear 30 is a sector gear 30 with a slot 32. A protrusion extending from the second rotary member 14 is slidably inserted into the slot 32 such that during normal braking conditions (i.e. braking without a wheel-lock condition), the rotational force from the rotary members 12, 14 are not transmitted to the drive unit 26. Therefore, faults that arise due to jamming of the drive unit 26 are prevented from affecting the normal braking.

The ABS 20 includes an electronic control unit (ECU) which operates the drive unit 26 to rotate the second rotary member 14 in the second direction upon determining the wheel-lock condition.

Wheel-lock condition is a phenomenon, in which the wheels have stopped rotating due to forceful-application of brakes while the vehicle has not come to rest. Because, the wheels have stopped rotating, the drivers do not have any control over the

direction of the vehicles. Therefore, it may lead to accidents and injury to the driver and passengers of the vehicle.

The ECU determines the wheel-lock condition by analyzing a wheel-speed signal from a wheel-speed sensor. The ECU operates the drive unit 26 upon determining the wheel-lock condition. The drive unit 26 is rotated and the drive force is transmitted to the second rotary member 14 through the transmission module 28.

As explained earlier, the transmission module 28 comprises the spur gear arrangement with the drive gear 29 and the driven gear 30. Rotational force from the drive unit 26 is transmitted to the drive gear 29 and to the driven gear 30 from the drive gear 29. The driven gear 30 is a sector gear 30; therefore its movement is limited. Rotation of the driven gear 30 makes the second rotary member 14 to rotate in the second direction (e.g. anti-clock wise direction); thereby the wheel-side braking element coupled to the second rotary member 14 through the output brake link 15 gets released from the wheel. Therefore, the wheel-lock is released and wheel starts to rotate.

When the second rotary member 14 is rotated in the second direction, the resilient member 16 gets stretched. Therefore, the first rotary member 12 does not rotate in the second direction, when the second rotary member 14 is rotated by the drive unit 26. As a result, only a negligible reaction force transmitted to the input brake actuator 22 (i.e. the brake pedal/lever). Therefore, the driver or user of the vehicle does not realize or feel a strong reaction/feedback, even when the second rotary member 14 is rotated in the second direction.

Once the ECU analyzes the wheel-speed signal and determines the wheel-release condition, the ECU stops the drive unit 26. The stopping of the drive unit 26 ceases the rotation of the second rotary member 14 in the second direction. This results in the second rotary member 14 rotating back to its previous state, and the normal brake force being re-applied.

Fig. 6 shows a block diagram of an electronic control unit (ECU) for an antilock braking system (ABS) of a vehicle, in accordance with an embodiment of the invention. The ECU 40 comprises an input interface 42 for receiving a wheel-speed

signal from a wheel-speed sensor 44. The input interface 42 may be any input port, signal receiver, etc. A processor 46 of the ECU 40 analyzes the wheel-speed signal to determine a wheel-lock condition or a wheel-release condition. It must be understood that the processor 46 can be an electronic circuit implemented in the form of an Integrated circuit (IC) chip, Very Large Scale Integrated (VLSI) circuit, Ultra Large Scale Integrated (ULSI) circuit and so on.

Wheel-lock condition or the wheel-release condition can be determined by various methods.

For example, wheel slip is calculated based on vehicle speed and wheel speed. When the vehicle is moving, however the wheel is not rotating, then this indicates the wheel-lock condition. Wheel slip ratio can be calculated by

$$\text{Wheel slip} = (\text{vehicle speed} - \text{wheel speed}) / \text{vehicle speed}$$

When the wheel slip ratio reaches a specific high value, then it can be considered as a wheel-lock condition.

The processor 46 determines wheel-lock condition based on the wheel-speed signal and vehicle speed. The vehicle speed can be determined from the odometer or other wheel-speed sensors (for e.g. wheel-speed sensor of a front wheel)

An output interface 48 of the ECU 40 outputs a drive signal to a drive unit 26 e.g. motor when the processor 46 determines the wheel-lock condition. The output interface 48 may be an output port, signal transmitter, etc. Upon receiving the drive signal, the drive unit 26 is rotated to actuate a rotary member 14 of the braking device 10. As explained earlier, the rotary member 14 driven by drive unit 14 is the second rotary member 14. The second rotary member 14 is rotated in second direction to release a wheel-side braking element from the wheel.

Similarly, when the processor 46 determines the wheel-release condition, the output interface 48 of the ECU 40 outputs a stop-signal to stop the rotation of the drive unit 26. As a result, the rotation of the second rotary member 14 in the second direction is ceased. The second rotary member 14 rotates back in the first direction by pulling of the first resilient member 16 to reapply the brake force to the wheel.

Fig. 7 illustrates a flow chart describing a brake control method for vehicle, in accordance with an embodiment of the invention. The method involves receiving a wheel-speed signal from a wheel-speed sensor 44, at step 50. At step 52, the wheel-speed signal is analyzed, and determined whether there exists a wheel-lock condition or a wheel-release condition. When the wheel-lock condition is determined at step 52, then a drive unit 26 is operated to actuate a rotary member 14 of a braking device 10 to release a wheel-side braking element from the wheel, at step 54. Upon determining the wheel-release condition at step 52, the drive unit 26 is stopped to cease the rotation of the rotary member 14 of the braking device 10 in the second direction at step 56.

The braking device 10 of the present invention can be retrofitted to the existing vehicles, especially two-wheelers like motor bike with drum brake, to achieve antilock braking function without many modifications. The braking device 10 of the present invention can achieve reliable braking function under normal working conditions and also in emergency braking conditions. It avoids wheel-locking and skidding reliably without using a hydraulic based antilock braking system, which is relatively expensive and complex.

Safety to the driver and passenger is ensured as braking can be achieved even when the resilient member breaks; this is achieved by providing projections such as ribs or fins at one side of the first and second rotary members and connecting the resilient member in-between these projections; Therefore, even when the resilient member is broken, these projections of the first and rotary members contact each other and relative rotation of the rotary members are still made possible after a particular angle of the rotation of the first and second rotary members. Hence braking can be applied by the driver/user.

When the second rotary member is rotated in the second direction (i.e. reverse direction) by the driver unit (e.g. motor) to release the wheel-lock condition, the resilient members are stretched by rotation of the second rotary member. That is, the rotational force is absorbed by the resilient member. At this time, the first resilient member coupled between the rotary members serves as a flexible link. Therefore, the

first rotary member does not rotate in the reverse direction. Hence, there will be only a negligible force/feedback realized by the driver, even when he/she continues to press the input brake actuator (i.e. brake pedal.)

Antilock function is achieved automatically by the ECU even when the driver continues to press input brake actuator (i.e. brake pedal).

It should be understood that embodiments explained in the description above are only illustrative and do not limit the scope of this invention. Many such embodiments, other modifications, and changes in the embodiment explained in the description are envisaged. The scope of the invention is only limited by the scope of the appended claims.

We claim:-

- 1) A braking device (10) for vehicle, said braking device (10) is coupled between an input brake actuator (22) and a wheel-side braking element, said braking device (10) comprising:
  - a) a first rotary member (12) coupled to the input brake actuator (22) through an input brake link (13);
  - b) a second rotary member (14) coupled to the wheel-side braking element through an output brake link (15); and
  - c) at least one first resilient member (16) connecting the first rotary member (12) with the second rotary member (14) such that the first rotary member (12) and the second rotary member (14) rotate in a first direction upon actuation of the input brake actuator(22) and in a second direction upon release of the input brake actuator(22).
- 2) The braking device (10) of claim 1 coupled to the input brake actuator (22), wherein the input brake actuator (22) is one of a brake lever and a brake pedal.
- 3) The braking device (10) of claim 1 coupled to the wheel-side braking element, wherein the wheel-side braking element is a drum brake.
- 4) The braking device (10) of claim 1, wherein the first resilient member (16) is coupled between a first projection (18) of the first rotary member (12) and a second projection (20) of the second rotary member (14).
- 5) The braking device (10) of claim 1, wherein a pin extending from the second rotary member (14) is slidably inserted in a slit (19) formed in the first rotary member (12) and said pin is coupled to the output brake link (15).
- 6) The braking device (10) of claim 1, wherein the first rotary member (12) is coupled to the input brake actuator(22) through a second resilient member and an input brake link (13), said second resilient member gets biased upon actuation of the input brake actuator(22) and gets unbiased upon release of the input brake actuator(22), respectively.

- 7) An antilock braking system (ABS)(20) for vehicle, said antilock braking system (20) comprising a braking device (10), said braking device (10) is coupled between an input brake actuator (22) and a wheel-side braking element,
- a) said braking device (10) comprises
    - i) a first rotary member (12) coupled to a input brake actuator(22);
    - ii) a second rotary member (14) coupled to a wheel braking element; and
    - iii) at least one first resilient member (16) connecting the first rotary member (12) with the second rotary member (14) such that the first rotary member (12) and the second rotary member (14) rotate in a first direction upon actuation of the input brake actuator(22) and in a second direction upon release of the input brake actuator(22);
  - b) a drive unit (26) connected to the second rotary member (14) through a transmission module (28); and
  - c) an electronic control unit (ECU) (40) controlling the drive unit (26) to rotate the second rotary member (14) in the second direction upon determining a wheel-lock condition.
- 8) The antilock braking system (20) of the claim 7, wherein the ECU (40) operates the drive unit (26) on determining the wheel-lock condition by analyzing a wheel-speed signal from a wheel-speed sensor (44)such that the wheel-side braking element gets released from a wheel.
- 9) The antilock braking system (20) of the claim 7, wherein the ECU (40) stops the drive unit (26) to cease the rotation of the second rotary member (14) in the second direction on determining release of wheel-lock condition by analyzing the wheel-speed signal.
- 10) The antilock braking system (20) of the claim 7, wherein the transmission module (28) comprises a spur gear arrangement with a driven gear (30), said driven gear (30) is a sector gear (30) with a slot (32), and the second rotary member (14) has a protrusion slidably inserted in said slot (32) of the sector gear (30) whereby the rotational force is not transmitted to the drive unit (26) during normal braking.
- 11) The antilock braking system (20) of the claim 7, wherein the first resilient member (16) gets stretched upon rotating the second rotary member (14) by the drive unit (26).



12) An ECU (40) for antilock braking system (20) of a vehicle, said ECU (40)

comprises:

- an input interface (42) receiving a wheel-speed signal from a wheel-speed sensor (44);
- a processor (46) analyzing the wheel-speed signal to determine one of a wheel-lock condition and a wheel-release condition; and
- an output interface (48) outputting a drive signal to operate a drive unit (26) upon determining the wheel-lock condition by said processor (46) to actuate a rotary member (14) of a braking device (10) and to release a wheel-side braking element from a wheel.

13) The ECU (40) of claim 12, wherein said output interface (48) is further adapted to output a stop-signal upon determining the wheel-release condition by the processor (46) to stop the drive unit (26) and cease the rotation of the rotary member (14) of the braking device (10) in the second direction.

14) A brake control method for vehicle, said method comprising the steps of:

- receiving a wheel-speed signal from a wheel-speed sensor (44);
- determining one of a wheel-lock condition and a wheel-release condition by analyzing the wheel-speed signal; and
- operating a drive unit (26) to actuate a rotary member (14) of a braking device (10) upon determining the wheel-lock condition to release a wheel braking element from the wheel.

15) The brake control method of claim 14 further comprises:

- stopping the drive unit (26) to cease the rotation of the rotary member (14) of the braking device (10) in the second direction upon determining the wheel-release condition.

### Abstract

The present invention includes a braking device 10, an antilock braking system (ABS) 20, an ECU 40 for ABS 20 and a brake control method for vehicle. The ABS 20 comprises the braking device 10 which is coupled between an input brake actuator 22 and a wheel-side braking element. The braking device 10 has first and second rotary members 12, 14 that are coupled by one or more resilient members 16. One or more first resilient members 16 coupled between the rotary members 12, 14 serve as a rigid link during normal braking conditions and as a flexible link during braking modulation. The ECU 40 controls a drive unit 26 coupled with the rotary members 12, 14 according to wheel-lock condition or wheel-release condition.

(Figure 5)

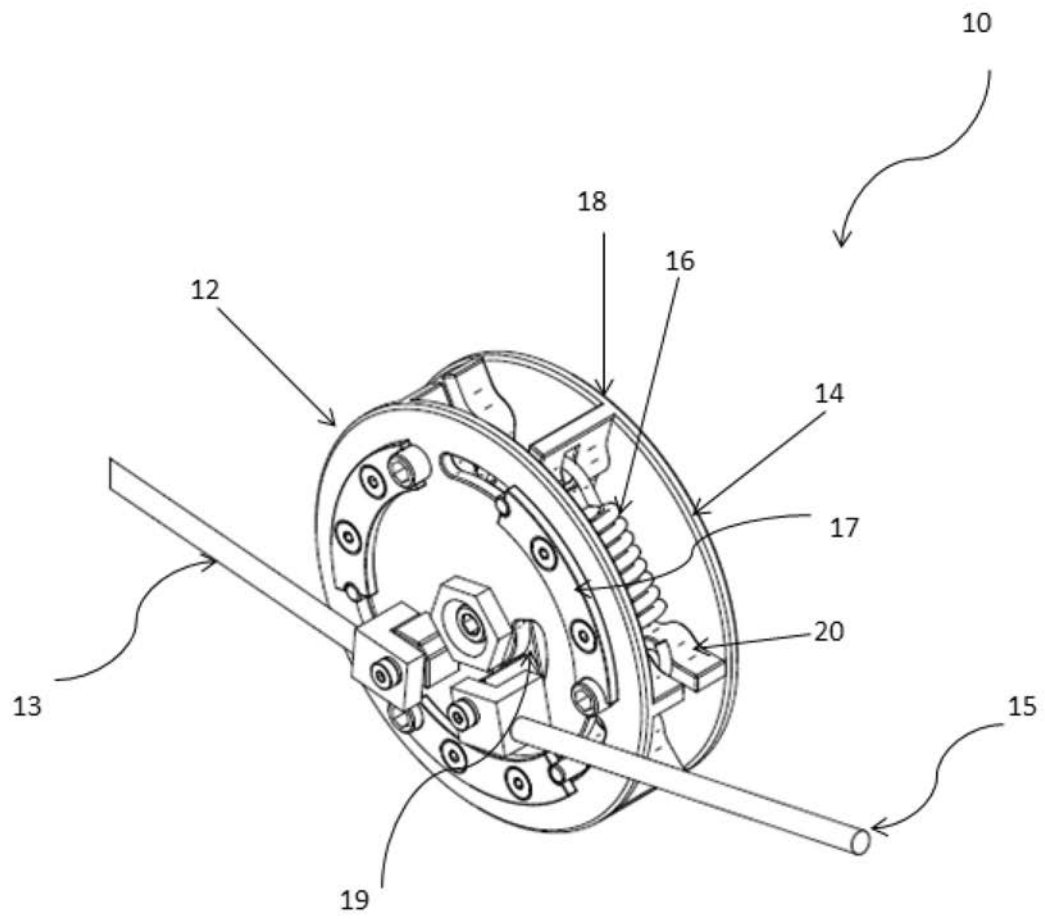


Figure 1

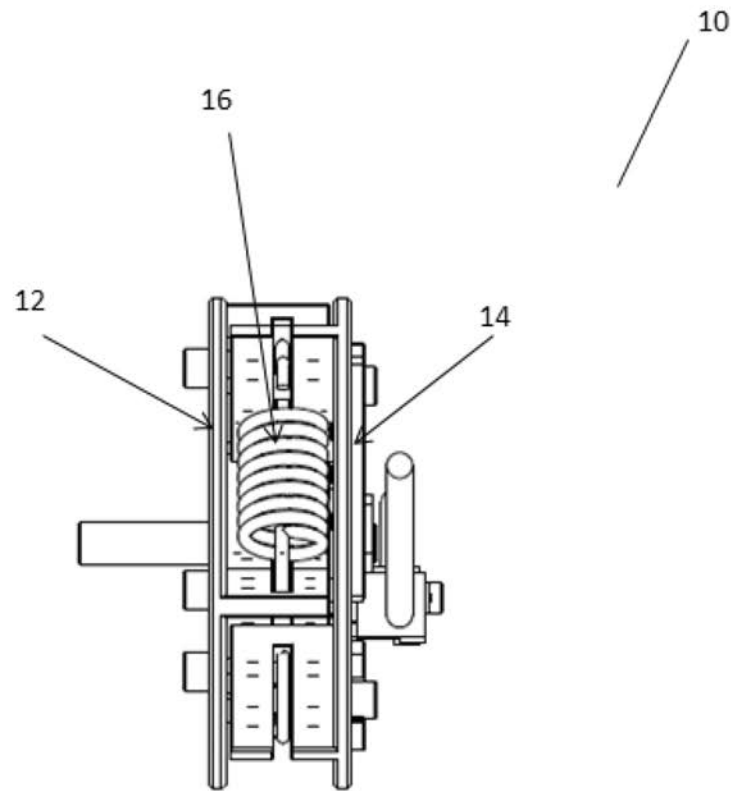


Figure 2

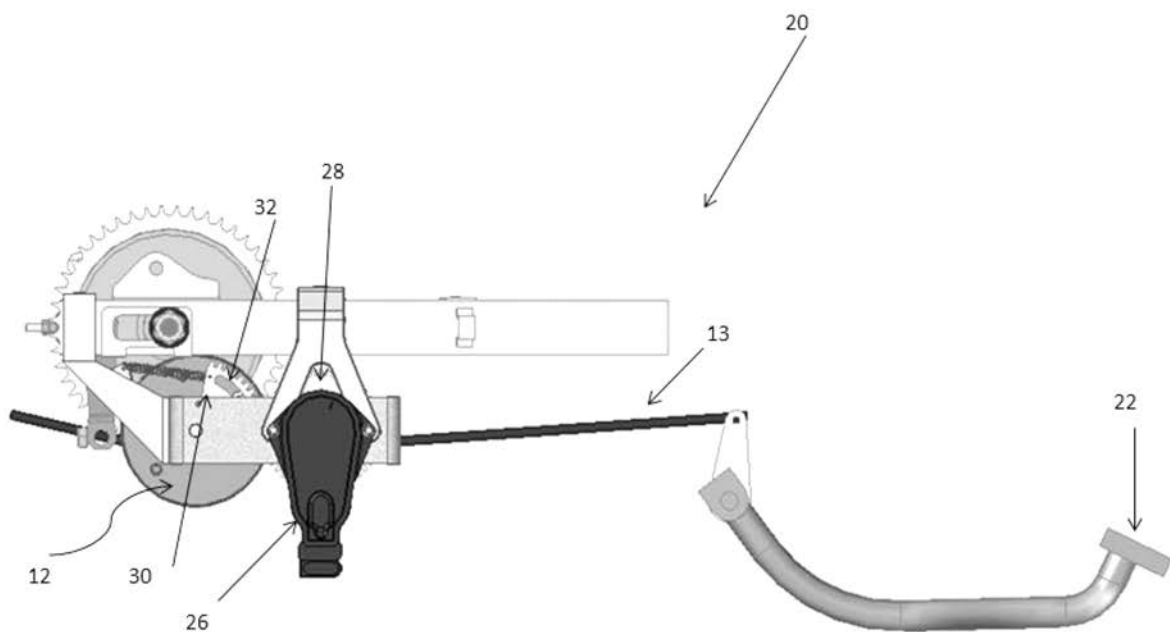


Figure 3

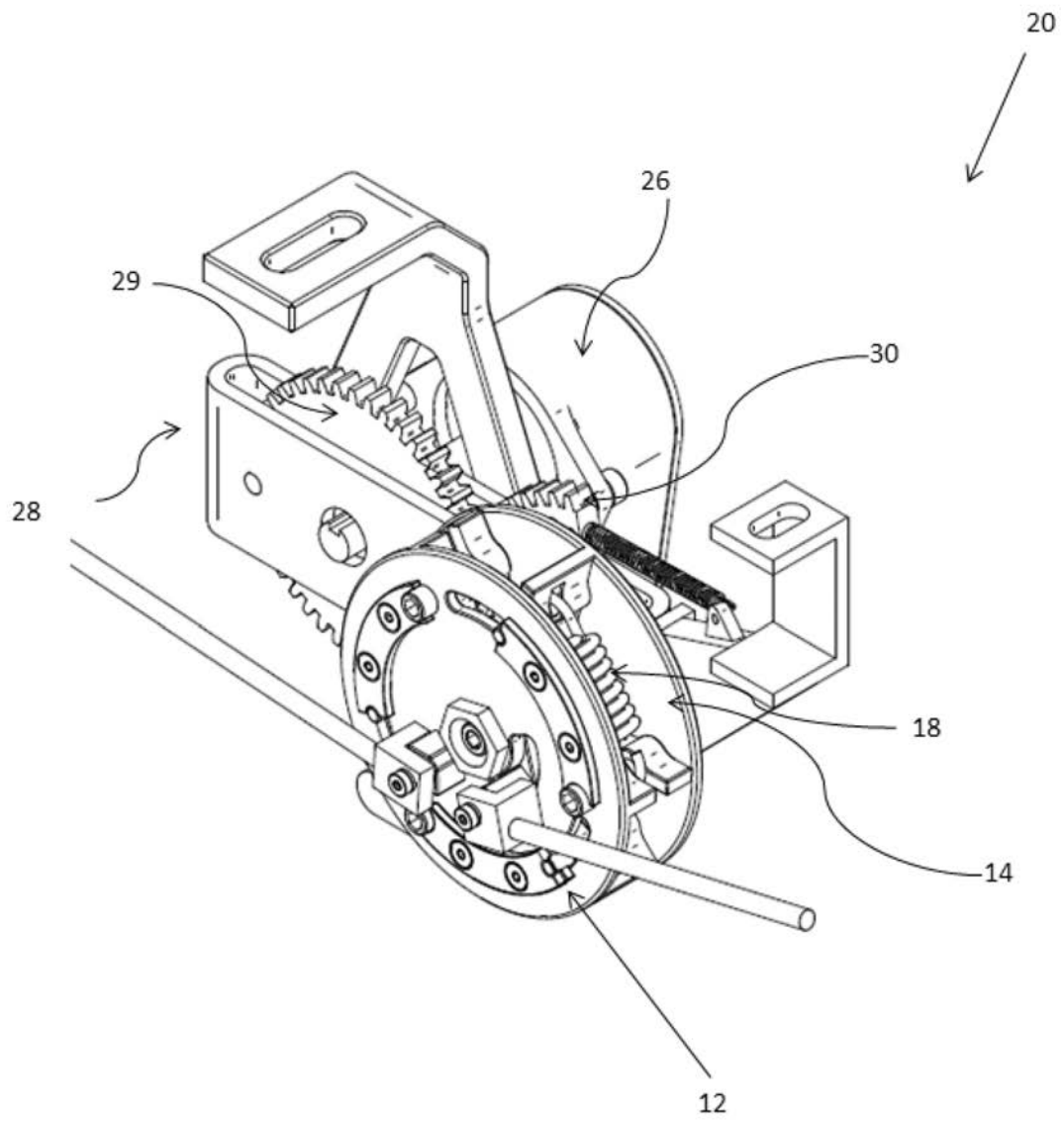


Figure 4

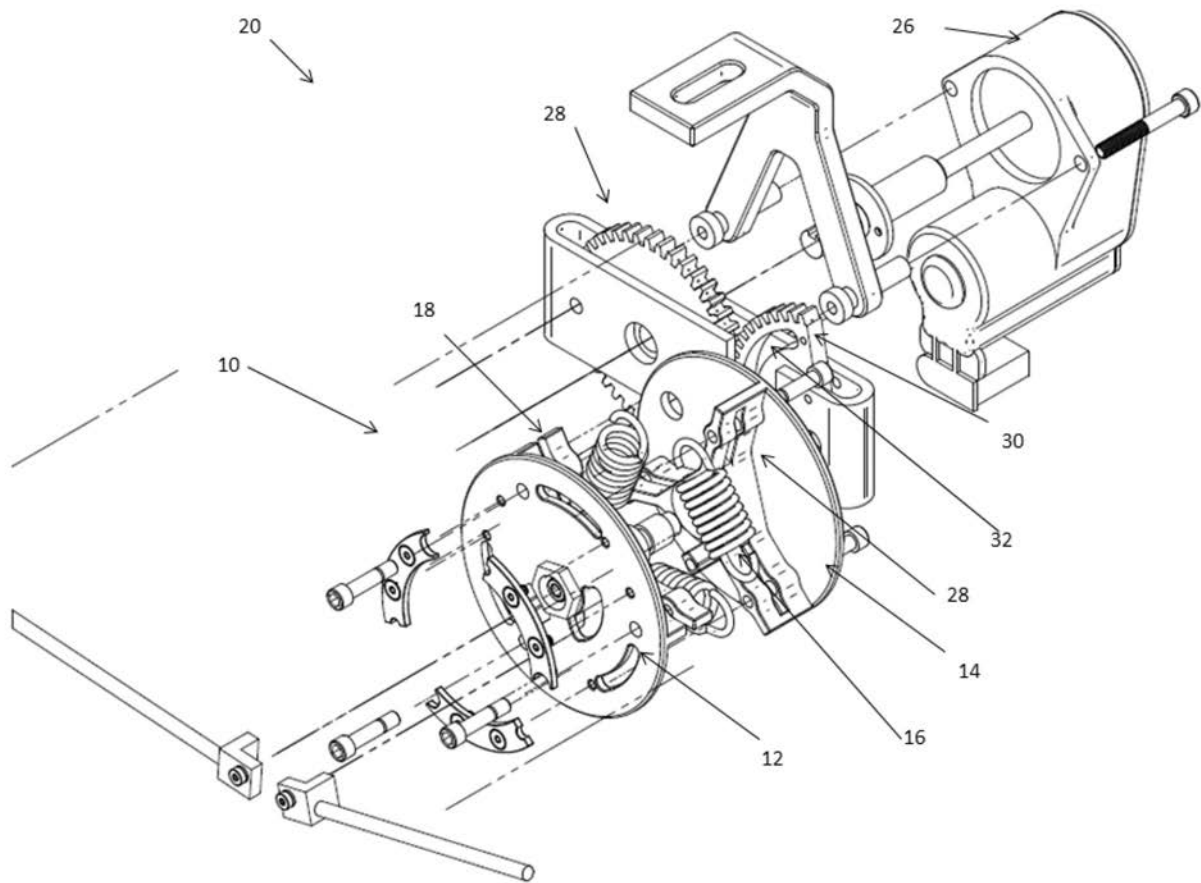


Figure 5

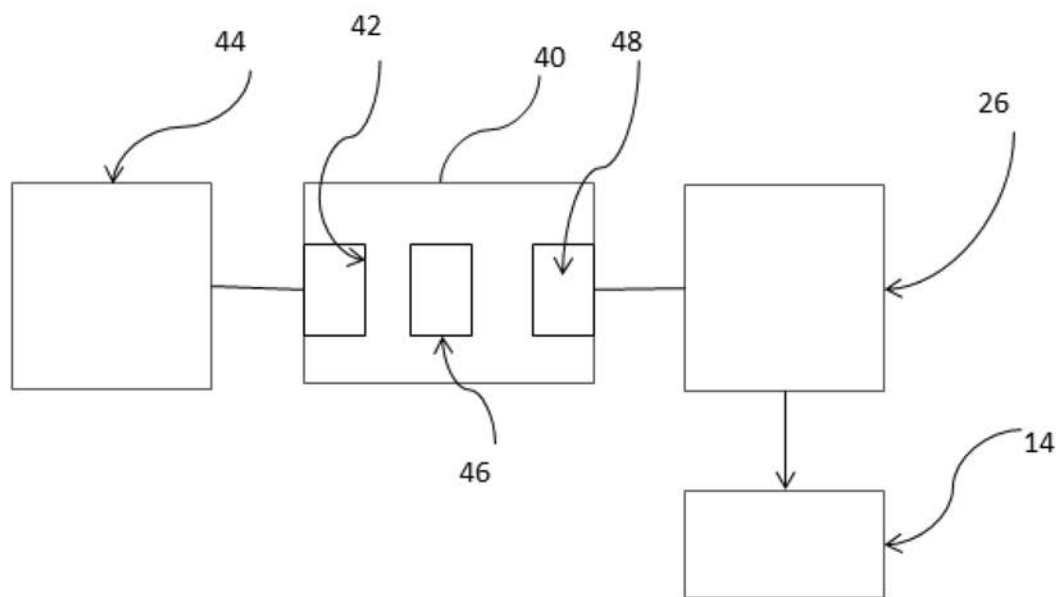
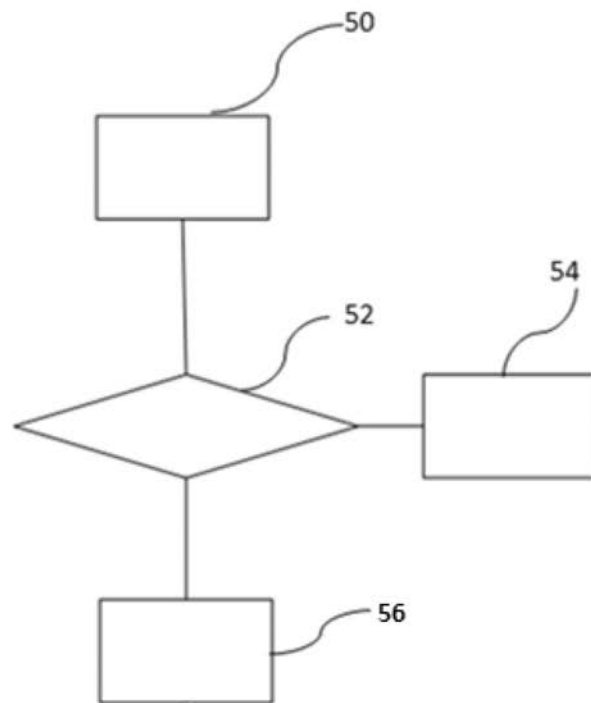


Figure 6

**Figure 7**