

(12)

PATENT

(21) Številka prijave: **202000205**

(51) Int. Cl. (2018.01)

(22) Datum prijave: **11.11.2020**

B66D 1/00

(45) Datum objave: **31.05.2022**

(72) Izumitelj: **Pišek Franc, 3240 Šmarje pri Jelšah, SI**

(73) Imetnik: **PIŠEK - VITLI KR PAN, d.o.o.,
Jazbina 009a, Jazbina, 3240 Šmarje pri Jelšah, SI**

(74) Zastopnik: **PATENTNI BIRO AF d.o.o., Kotnikova ulica 32, p.p. 2706, 1001 Ljubljana, SI**

(54) **ELEKTRO-HIDRAVLIČNI NAVIJALEC ŽIČNE VRVI IN VITEL Z OMENJENIM NAVIJALCEM**

(57) Pričujoči izum sodi na področje konstrukcijskih podrobnosti pri gozdarskih vitlih, ki so vezane na navijanje vrvi na boben vitla. Izum se nanaša na elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu vitla, ki je sestavljen iz: nosilca navijalca; nosilca preusmeritvenih valjčkov, ki vodijo vrv proti bobnu, ki je gibljivo nameščen na ohišju navijalca ali z njim vsaj gibljivo povezan; dvosmernega hidravličnega cilindra, na eni strani vpet na nosilec preusmeritvenih valjčkov, na drugi strani pa na nosilec navijalca; krmilnik navijalca povezan z: induktivnim senzorjem nameščenim na bobnu, pri čemer omenjeni senzor

zaznava hitrost vrtenja vlečnega bobna, prednostno preko zaznavanja utorov na bobnu; na nosilec navijalca pritrjeni rotacijski senzor kota, ki meri kot med nosilcem preusmeritvenih valjčkov in nosilcem navijalca stalno spremlja podatke iz senzorja, za prilagajanje hitrosti in smeri gibanja hidravličnega cilindra; ustreznim ventilom za krmiljenje hidravličnega cilindra omenjeni cilinder pa s svojim gibanjem lahko povzroči gibanje nosilca valjčkov, v kolikor krmilnik zazna potrebo po korekciji poti nosilca preusmeritvenih valjčkov.

ELEKTRO-HIDRAVLICNI NAVIJALEC ŽIČNE VRVI IN VITEL Z OMENJENIM NAVIJALCEM

Področje tehnike

Pričujoči izum sodi v področje gozdarskih vitlov, bolj natančno v področje konstrukcijskih podrobnosti pri gozdarskih vitlih, ki so vezane na navijanje vrvi na boben vitla. Izum se nanaša na elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na boben vitla in vitel z omenjenim navijalcem.

Ozadje izuma in tehnični problem

Med delovanjem vitlov je pomembno, da se vrv vodi in navija na boben enakomerno in po slojih. Konstrukcija gozdarskih vitlov zaradi zahteve po kompaktni zasnovi in posledično kratko razdaljo med bobnom in preusmerjevalnim škripcem zaradi prevelikega kota vrvi glede na boben onemogoča dobro samodejno navijanje žične vrvi na boben. S povečanjem širine bobna zaradi povečanja kapacitete žične vrvi na bobnu, se kakovost navijanja še dodatno poslabša, tako da se vrv navija neenakomerno.

Tehnični problem, ki ga pričujoči izum rešuje, je torej konstrukcija sistema, ki bo omogočal enakomerno navijanje žične oziroma vlečne vrvi na boben. Znani so mehanski sklopi, ki sledijo navijanju vrvi na boben in skrbijo za kar se da enakomerno navijanje, vendar pa tudi pri takšnih navijalcih pride do odstopanj, saj pri nagibanju vitla lastna masa navijalca vpliva na kvaliteto navijanja žične vrvi. Poleg tega so slabost mehanskih navijalcev tudi veliki gabariti in je posledično takšen navijalec težko vgraditi oziroma je težje izdelati kompaktno konstrukcijo.

Stanje tehnike

Patent US2662703 opisuje avtomatski mehanizem za vodenje vrvi med navijanjem, ki je izveden z mehanskimi komponentami in se razlikuje od izuma po zasnovi. Patent US2424380 opisuje vitel z vodilom oziroma navijalcem vrvi, pri čemer je vodilo drsno nameščeno na gnani drog, tako da ko se boben vrti ob navijanju vrvi, vodilo potuje sem in tja paralelno z bobnom, s čemer se vodi vrv, ki se navija okoli bobna. Tako se vrv ne zapleta in ne navija v skupkih (več plasti vrvi na enem koncu bobna, medtem ko je na drugem nič ali malo plasti vrvi). Rešitev je izvedena z mehanskimi komponentami, kar se razlikuje od pričujočega izuma. Opisana rešitev ima tudi slabost, da ne prenese bočnih obremenitev.

Dokument CN101700859 opisuje samodejni navijalnik vrvi vitla, kjer je vrvenica nameščena na razbremenilni vrvi diska skozi pozicionirno gred; drsni blok z napravo za zategovanje vrvi je nameščen na vzporednih drsnih stezah, priklonni izklop vrvi in blok za pozicioniranje vrvi pa sta zaporedno povezana in nameščena na enem koncu drsnega bloka sprostitve vrvi; priključek za sprostitve vrvi komunicira z električno hidravlično črpalko. Konstrukcija tega navijalca vrvi je drugačna kot pri pričujočem izumu.

Slovenska patentna prijava št. P-201900213 prijavitelja razkriva navijalec za enakomerno navijanje žične vrvi na boben, ki je sestavljen iz mehanskega sklopa navijalca in elektrohidravličnega sklopa. Mehanski sklop navijalca je direktno povezan z bobnom, na katerega se navija žična vrv, in je sestavljen iz križnega vretena z matico in pogonskega sklopa, ki skrbi za prenos vrtilnega momenta iz bobna na križno vreteno. Gibanje matice levo in desno natančno posnema pot in hitrost gibanja žične vrvi pri pravilnem navijanju na boben. Na matico pritrjeni rotacijski senzor kota, ki je priključen na krmilnik vitla, meri odstopanje poti hidravličnega navijalca glede na pot matice. Krmilnik vitla na podlagi izmerjenih odstopanj (kota) poskrbi za korekcijo poti hidravličnega navijalca, da se uskladi gibanje matice navijalca in nosilca valjčkov ter posledično žične vrvi. Pričujoči izum

se od te rešitve razlikuje v tem, da nima opisanega mehanskega sklopa in je posledično enostavnejši.

Opis rešitve tehničnega problema

Bistvo elektro-hidravličnega navijalca za enakomerno navijanje žične vrvi na boben vitla je v tem, da je sestavljen iz:

- nosilca navijalca,
- nosilca preusmeritvenih valjčkov, ki vodijo vrv proti bobnu, pri čemer je omenjeni nosilec preusmeritvenih valjčkov gibljivo nameščen na ohišju navijalca ali z njim vsaj gibljivo povezan,
- dvosmernega hidravličnega cilindra, ki je na eni strani vpet na nosilec preusmeritvenih valjčkov, na drugi strani pa na nosilec navijalca,
- krmilnik navijalca, ki je prednostno krmilnik vitla in ki je povezan z:
 - induktivnim senzorjem ali drugim primernim senzorjem, mehanizmom ali stikalom nameščenim na bobnu, pri čemer omenjeni senzor zaznava hitrost vrtenja vlečnega bobna, prednostno preko zaznavanja utorov na bobnu,
 - na nosilec navijalca pritrjeni rotacijski senzor kota, ki meri kot med nosilcem preusmeritvenih valjčkov in nosilcem navijalca stalno spremlja podatke iz senzorja, za prilagajanje hitrosti in smeri gibanja hidravličnega cilindra,
 - ustreznim ventilom, prednostno tripotnim električno krmiljenim proporcionalnim ventilom, za krmiljenje hidravličnega cilindra omenjeni cilinder pa s svojim gibanjem lahko povzroči gibanje nosilca valjčkov, v kolikor krmilnik zazna potrebo po korekciji poti nosilca preusmeritvenih valjčkov.

Boben ima pritrjene obroče s primerno razporejenimi utori, prednostno z enakomerno ali pa tudi neenakomerno razporejenimi utori porazdeljenimi po obodu ali pa so utori porezkani direktno na stranico bobna. Te uture šteje induktivni senzor, ki je

prednostno fiksno pritrjen na ohišje vitla. Na osnovi zaznane frekvence gibanja utorov krmilnik preračuna hitrost vrtenja bobna in posledično hitrost pomika žične vrvi levo oz. desno na cevi bobna. Posledično krmilnik pozna trenutno pozicijo žične vrvi na bobnu. Smer vrtenja bobna pa krmilnik dobi iz signala, ki ga povzroči uporabnik z aktivacijo funkcije vlečenja ali pa odpiranja zavore.

Hidravlični cilinder je uporabljen prednostno, zato ker na vitlu običajno že obstaja hidravlični sistem in ker so sile za gibanje zelo velike. Možna bi bila tudi izvedba gibanja z linearnim elektromotorjem, vendar je rešitev draga, pa tudi tako močnega vira energije ni na razpolago, zaradi česar bi bilo potrebno dodatno optimizirati konstrukcijo navijalca in vitla.

Prednostna izvedba navijalca je s senzorjem kota in vilicami na nosilcu valjčkov, lahko pa bi le-ta bil nadomeščen z linearno merilno letvijo ali katerim drugim elementom, ki lahko izmeri ali določi pozicijo nosilca preusmeritvenih valjčkov. Namesto nosilca preusmeritvenih valjčkov bi lahko bil uporabljen tudi ustrezen ročni mehanizem, ki bi skrbel za pomikanje vrvi, ki se navija po širini bobna.

Za delovanje navijalca je ključno, da krmilnik zaznava:

- hitrost vrtenja bobna, prednostno preko štetja gibanja utorov na bobnu,
- Smer vrtenja bobna, prednostno preko aktiviranega navijanja ali odvijanja vrvi,
- Kota med nosilcem preusmeritvenih valjčkov in nosilcem navijalca,

na podlagi izmerjenih vrednosti pa preko vpliva na ustrezen ventil poskrbi za korekcijo poti nosilca preusmeritvenih valjčkov, da se doseže usklajeno gibanje preusmeritvenih valjčkov glede na smer in hitrost vrtenja bobna in s tem tudi pravilno navijanje žične vrvi. Ko krmilnik zazna neusklajenost med vrtenjem bobna (senzor na bobnu) in pomikom nosilca valjčkov (senzor kota), krmilnik z odpiranjem elektrohidravličnega ventila, prednostno proporcionalnega tripotnega elektrohidravličnega ventila, povzroči spremembo hitrosti in smeri gibanja hidravličnega cilindra. Če na primer nosilec preusmeritvenih valjčkov zaostaja za potjo vrvi na bobnu, se mora hitrost nosilca preusmeritvenih valjčkov povečati, za kar poskrbi ventil, ki poveča hitrost pretoka olja v cilinder z odpiranjem. Ventil uravnava hidravlični cilinder na znane načine.

Spremljanje omenjenih parametrov navijanja s krmilnikom navijalca po izumu poteka neprenehoma, tudi ob ustreznem delovanju navijalca, saj lahko pride do odstopanj zaradi sprememb pogojev navijanja, kot so npr. hitrost vrtenja bobna zaradi spremembe delovanja motorja, dodajanja ali odvzemanja plina motorja, kinematike ročičnega mehanizma, ki ne omogoča enakomernega gibanja. Če ne pride do uskladitve hitrosti in smeri vrtenja bobna in nosilca preusmeritvenih valjčkov, se začne vrv nenadzorovano navijati na boben in kopičiti tako, da se lahko pri obremenitvi s polno silo poškoduje in uniči. Z navijalcem po izumu pa se s korekcijo parametrov krmilnika lahko opredeli rang odstopanj, in sicer je idealno približanje kotu 0° . Parametre odstopanja in odpiranje elektrohidravličnega proporcionalnega ventila je možno spreminjati na krmilniku, tako da se doseže optimalno delovanje sistema.

Vitel z navijalcem po izumu je lahko kakršenkoli, enobobenski ali dvobobenski, pri čemer navijalec omogoča optimalno navijanje vrvi v enakomernih plasteh, zaradi česar se bistveno zmanjša možnost poškodb vrvi. Navijalec se montira na vitel na strani, kjer izhaja ali nateka žična vrv na boben na znane načine.

Elektro-hidravlični navijalec po izumu bo v nadaljevanju podrobneje opisan s pomočjo izvedbenega primera in slik, ki prikazujejo:

Slika 1 Boben z induktivnim senzorjem, ki šteje hitrost vrtenja bobna

Slika 2 Navijalec žične vrvi dvobobenskega vitla

Slika 3 Krmiljenje navijalca vitla za enobobenski vitel

Slika 1 prikazuje boben B, na katerega so pritrjeni elementi obroča B1 z enakomerno razporejenimi utori B2 porazdeljenimi po obodu ali pa so utori porezkani direktno na stranico bobna, katere šteje induktivni senzor 2, ki je prednostno fiksno pritrjen na ohišje vitla.

Slika 2 prikazuje navijalec za enakomerno navijanje žične vrvi na boben po možnem izvedbenem primeru za dvobobenski vitel je sestavljen iz:

- nosilca navijalca 1 z zunanjim delom 4,
- senzor kota 1a s tipalom nameščen na nosilcu valjčka, pri čemer omenjeni senzor 1a preko ročice vpete na os senzorja 1a in gibljivo vpete na nosilec 5 preusmeritvenih valjčkov 5a meri kot odmika nosilca 5 preusmeritvenih valjčkov 5a od srednje lege senzorja,
- dvosmerni hidravlični cilinder 5c na eni strani vpet na nosilec 5 preusmeritvenih valjčkov 5a, na drugi strani pa na nosilec navijalca 1, omenjeni cilinder 5c je prilagojen, da s svojim gibanjem povzroči horizontalno gibanje nosilca 5 preusmeritvenih valjčkov 5a z vodilom 6,
- ustrezen ventil (ni viden na slikah), prednostno tripotni električno krmiljen proporcionalni ventil, za krmiljenje omenjenega hidravličnega cilindra in
- krmilnik (ni viden na slikah), ki je prednostno krmilnik vitla, za prilagajanje hitrosti in smeri gibanja hidravličnega cilindra.

Nosilec 5 preusmeritvenih valjčkov 5a ima tudi prečne preusmeritvene valjčke 5b za vodenje žične vrvi kot kaže slika 2.

Shema krmiljenja navijalca po izumu je prikazana na sliki 3, in sicer krmilnik na osnovi izračunane pozicije žične vrvi na bobnu (spremljanje podatkov iz obeh senzorjev) odpre elektrohidravlični ventil in spremlja kot senzorja kota 1a. Hidravlično olje povzroči gibanje cilindra navijalca 5c in s tem premik preusmeritvenih valjčkov 5 v ustrezno smer in z ustrezno hitrostjo, dokler senzor kota ne pride v nevtralno pozicijo. Tako se doseže minimalni kot med vstopno vrvjo, ki poteka med valjčkoma 5a na nosilcu preusmeritvenih valjčkov 5 in vrvjo na bobnu. Tako je zagotovljeno dobro navijanje žične vrvi na boben vitla.

Patentni zahtevki

1. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi za gozdarski vitel, značilen po tem, da je sestavljen iz:

- nosilca navijalca,
- nosilca preusmeritvenih valjčkov, ki vodijo vrv proti bobnu, pri čemer je omenjeni nosilec preusmeritvenih valjčkov gibljivo nameščen na ohišju navijalca ali z njim vsaj gibljivo povezan,
- dvosmernega hidravličnega cilindra, ki je na eni strani vpet na nosilec preusmeritvenih valjčkov, na drugi strani pa na nosilec navijalca,
- krmilnik navijalca, ki je prednostno krmilnik vitla in ki je povezan z:
 - induktivnim senzorjem ali drugim primernim senzorjem, mehanizmom ali stikalom nameščenim na bobnu, pri čemer omenjeni senzor zaznava hitrost vrtenja vlečnega bobna, prednostno preko zaznavanja utorov na bobnu,
 - na nosilec navijalca pritrjeni rotacijski senzor kota, ki meri kot med nosilcem preusmeritvenih valjčkov in nosilcem navijalca stalno spremlja podatke iz senzorja, za prilagajanje hitrosti in smeri gibanja hidravličnega cilindra,
 - ustreznim ventilom, prednostno tripotnim električno krmiljenim proporcionalnim ventilom, za krmiljenje hidravličnega cilindra omenjeni cilinder pa s svojim gibanjem lahko povzroči gibanje nosilca valjčkov, v kolikor krmilnik zazna potrebo po korekciji poti nosilca preusmeritvenih valjčkov.

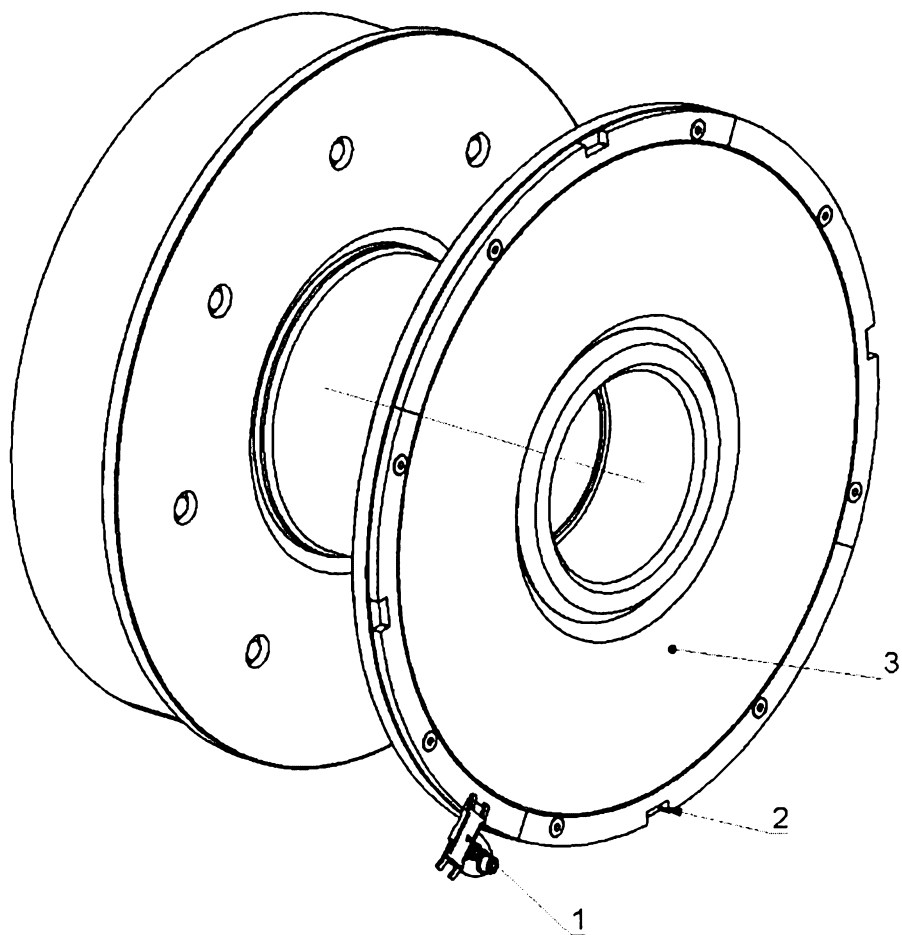
2. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi za gozdarski vitel po zahtevku 1, značilen po tem, da krmilnik zaznava:

- hitrost vrtenja bobna, prednostno preko štetja gibanja utorov na bobnu,
 - Smer vrtenja bobna, prednostno preko aktiviranega navijanja ali odvijanja vrvi,
 - Kota med nosilcem preusmeritvenih valjčkov in nosilcem navijalca,
- na podlagi izmerjenih vrednosti pa preko vpliva na ustrezen ventil poskrbi za korekcijo poti nosilca preusmeritvenih valjčkov, da se doseže usklajeno gibanje

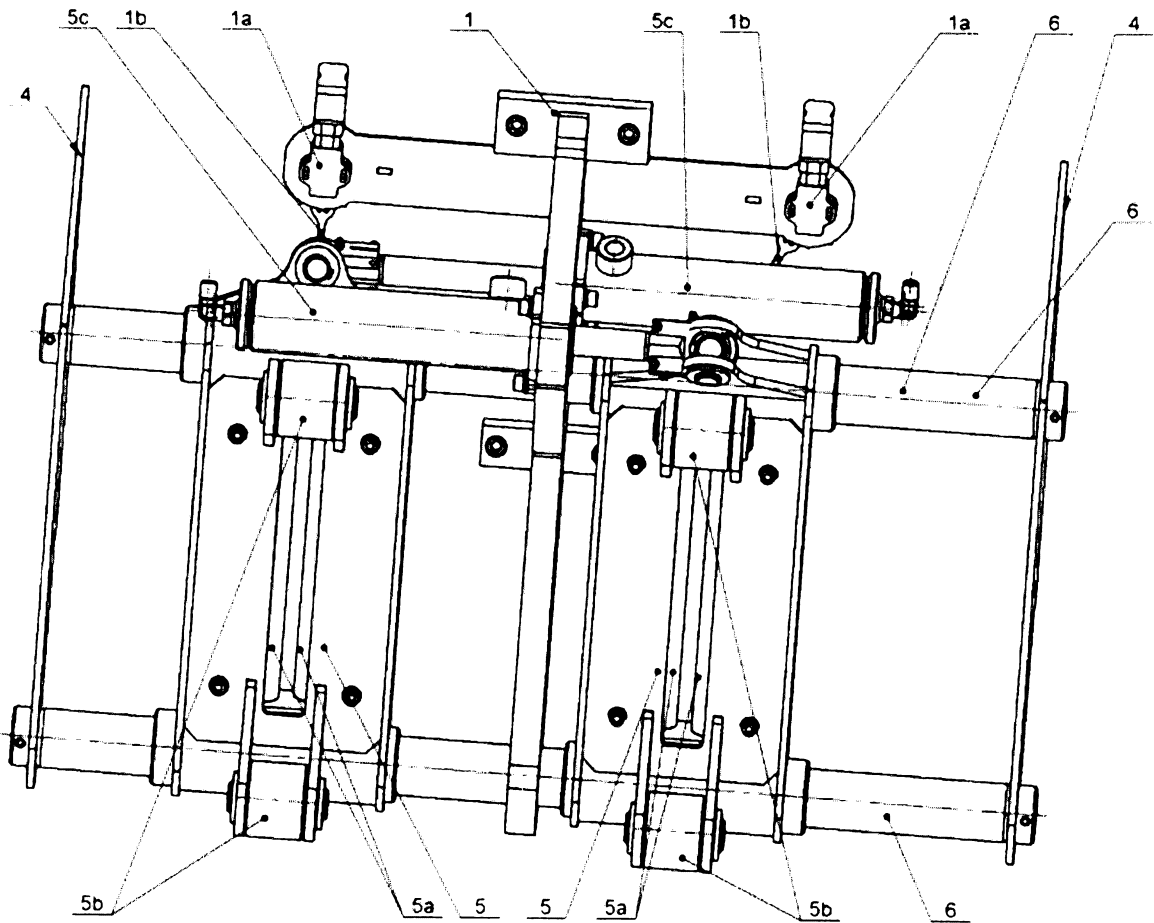
preusmeritvenih valjčkov glede na smer in hitrost vrtenja bobna in s tem tudi pravilno navijanje žične vrvi.

3. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da je krmilnik prilagojen za zaznavanje neusklajenosti med vrtenjem bobna in pomikom nosilca valjčkov, na podlagi česar lahko na znane načine uravnava hidravlični cilinder s hidravličnim ventilom, pri čemer se mora v primeru zaostajanja nosilca preusmeritvenih valjčkov za potjo vrvi na bobnu, hitrost nosilca preusmeritvenih valjčkov povečati, kar pomeni povečanje hitrosti pretoka olja v cilinder z odpiranjem ventila.
4. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da ima boben pritrjene obroče s primerno, prednostno enakomerno, razporejenimi utori porazdeljenimi po obodu ali pa so utori porezkani direktno na stranico bobna.
5. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po predhodnem zahtevku, značilen po tem, da omenjene uture šteje induktivni senzor, ki je prednostno fiksno pritrjen na ohišje vitla, na osnovi zaznane frekvence gibanja utorov pa krmilnik preračuna hitrost vrtenja bobna in posledično hitrost pomika žične vrvi levo oz. desno na cevi bobna.
6. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da smer vrtenja bobna krmilnik dobi iz signala, ki ga povzroči uporabnik z aktivacijo funkcije vlečenja ali pa odpiranja zavore.
7. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da je hidravlični cilinder nadomeščen z linearnim elektromotorjem.

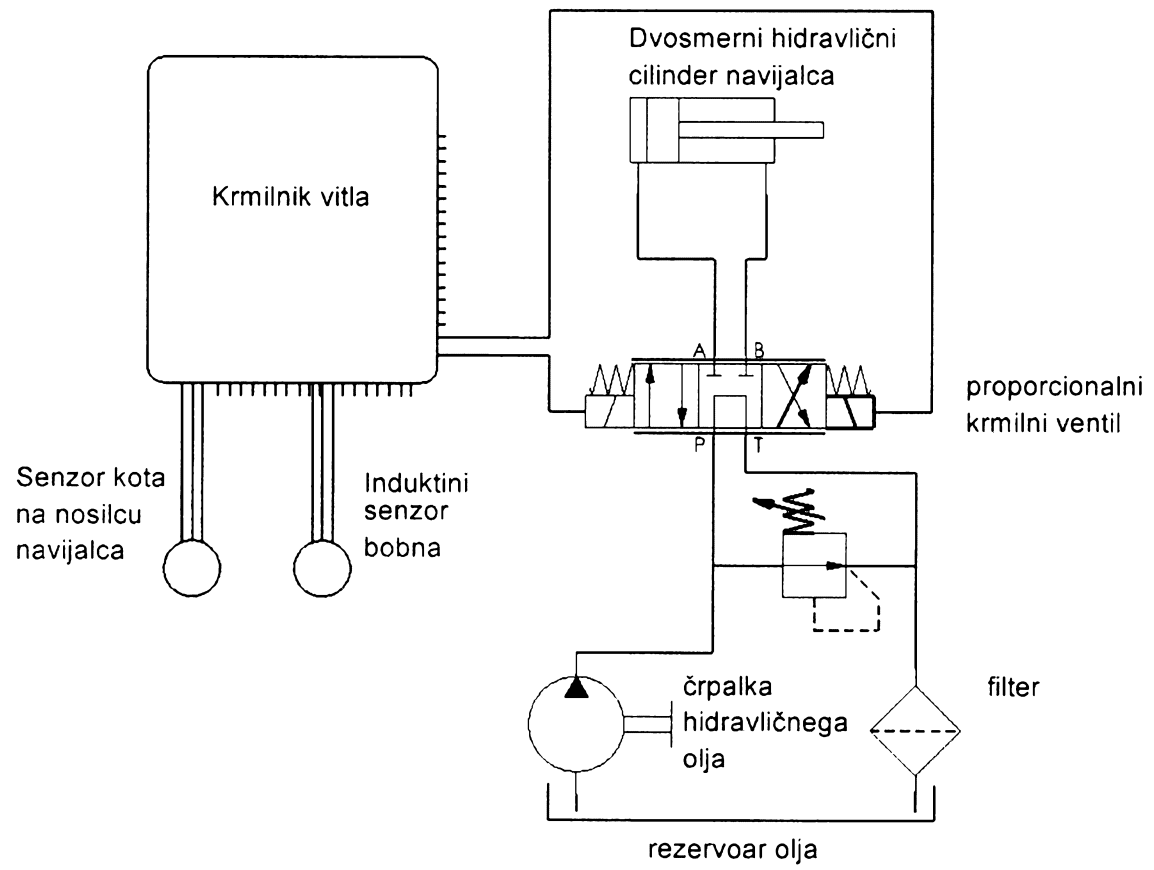
8. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da je senzor kota nadomeščen z linearno merilno letvijo ali katerim drugim elementom, ki lahko izmeri ali določi pozicijo nosilca preusmeritvenih valjčkov.
9. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da je vodilo nosilca s preusmeritvenimi valjčki namesto s prednostnim linearnim vodilom izveden z ročičnim mehanizmom.
10. Elektro-hidravlični navijalec žične vrvi na bobnu za gozdarski vitel po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov, značilen po tem, da se parametre odstopanja in odpiranje ventila lahko določa in spreminja na krmilniku, tako, da se doseže optimalno navijanje vrvi, sprememba premera vrvi ob menjavi le te.
11. Vitel z navijalcem po kateremkoli izmed predhodnih zahtevkov.
12. Vitel po predhodnem zahtevku, značilen po tem, da je enobobenski ali dvobobenski.



Slika 1



Slika 2



Slika 3