

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

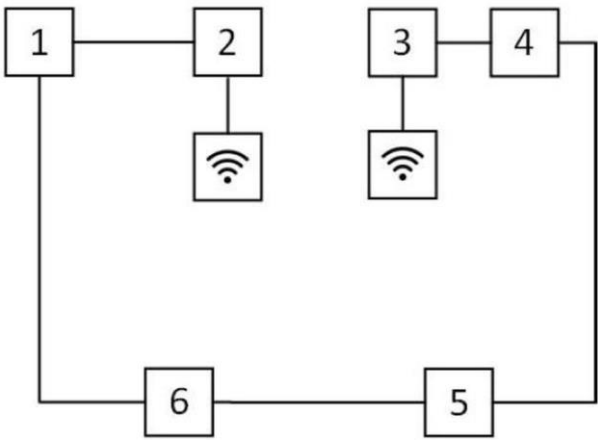
ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky: **50096-2024**
(22) Dátum podania prihlášky: **27. 9. 2024**
(30) Údaje o priorite:
(43) Dátum zverejnenia prihlášky: **9. 4. 2025**
Vestník ÚPV SR č.: **7/2025**
(45) Dátum oznámenia o sprístupnení dokumentu: **13. 8. 2025**
Vestník ÚPV SR č.: **15/2025**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky
v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

- (73) Majiteľ: **Technická univerzita v Košiciach, Košice, SK;**
(72) Pôvodca: **Molnár Vieroslav, prof. Ing., PhD., Prešov, SK;**
Fedorko Gabriel, prof. Ing., PhD., MBA, Drienovská Nová Ves, SK;

(54) Názov: **Inteligentný valček kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu**

- (57) Anotácia:
Inteligentný valček kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu je určený na rýchlu a spoľahlivú diagnostiku teploty, rýchlosti otáčania a valivého odporu pohyblivého valčeka. Tento návrh zabezpečuje inteligentný valček (2) so snímačom teploty, snímačom rýchlosti otáčania a snímačom valivého odporu, ktorý bezdrôtovo vysiela vzniknuté signály do analógovo-digitálneho prevodníka (3). Z neho sú vyslané signály ďalej spracované v programovateľnej platforme – PLC (4) a odoslané do notebooku (5) s riadiacim softvérom, ktorý vyhodnocuje stav vypnutia alebo zapnutia napájania rotačného servopohonu (6) dopravného pásu na zabezpečenie pohybu dopravného pásu (1).



Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka inteligentného valčeka pre valčekové stolice kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu so šírkou pásu do 2 500 mm, pevnosťou dopravného pásu $\sigma_t = 3\,400\text{ N}\cdot\text{mm}^{-1}$ a veľkosťou napínavých síl do 50 kN. Inteligentný valček je možné využiť pri ťažbe, preprave a spracovaní nerastných surovín v stavebnom a banskom priemysle na online monitoring prevádzky kontinuálneho dopravného a meracieho zariadenia.

Doterajší stav techniky

Konštrukcia kontinuálnych dopravných systémov a meracích systémov je najčastejšie tvorená montážnou zostavou pevne spojených valčekových stolíc s rozpernými ramenami v pravidelných rozstupoch do pevného rozoberateľného rámu. Valčekovú stolicu tvorí najčastejšie šesť pohyblivých valčekov pre hornú a šesť valčekov pre dolnú vetvu dopravného systému, držiaky valčekov a nosná doska držiakov valčekov. Pohyblivé valčeky sú usporiadané v tvare šesťhranu s uhlovými rozstupmi šesťdesiat stupňov. Tieto slúžia na udržiavanie potrebného tvaru dopravného pásu s prepravovaným materiálom počas celej dopravnej trasy kontinuálneho dopravného zariadenia alebo meracieho systému. Najčastejším poruchovým prvkom sú pohyblivé valčeky. Táto poruchovosť vyplýva z ich konštrukcie a taktiež z ich funkcie, keďže neustále prenášajú dynamické zaťaženie z ďalšieho pohybového elementu – dopravného pásu. Veľkosť prítlačných síl medzi pohyblivými valčkami a dopravným pásom závisí od tvaru dopravnej trasy kontinuálnych dopravných a meracích systémov, od druhu prepravovaného materiálu, od rovnomernosti rozloženia prepravovaného materiálu, od polohy uloženia pohyblivých valčekov v pravidelnom šesťhrane a od ďalších aspektov. Zatiaľ súčasné konštrukcie pohyblivých valčekov kontinuálnych dopravných a meracích systémov nie sú vybavené žiadnymi snímačmi.

Problematikou inteligentného valčeka kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu sa zaoberá nasledujúca literatúra:

– Nagappan, G., et al.: Cluster-based context-aware route service management for smart intelligent autonomous vehicles with industrial transport system. International Journal of Communication systems. DOI10.1002/dac.5682. 2023.

– Pan, JY. et al.: Design of a drag-reducing system for smart bar conveying chain plate. Volume 24, Issue 4, Page 1077-1086 Special Issue. DOI10.12694/scpe.v24i4.2229. 2023.

– Zhang, MC., et al.: Deep-learning-based multistate monitoring method of belt conveyor turning section. Structural health monitoring-an International Journal. DOI10.1177/14759217231202964. 2023.

– Yaqot, m., et al.: Real-time coordination of multiple shuttle-conveyor-belts for inventory control of multi-quality stockpiles. Computer and Chemical Engineering. Volume 178 DOI10.1016/j.compchemeng.2023.108388. 2023.

– Santhi, TM., et al.: A Duo Autoencoder-SVM based Approach for Secure Performance Monitoring of Industrial Conveyor Belt System. Computer and Chemical Engineering. Volume 177. DOI10.1016/j.compchemeng.2023.108359. 2023.

– Lai, YY., et al. Reflow profiling with the aid of machine learning models. Soldering and Surface Mount Technology. Volume 35, Issue 5, Page 257-264. DOI10.1108/SSMT-03-2023- 0013.

Podstata technického riešenia

Podstata technického riešenia spočíva v nahradení pohyblivého valčeka meracím členom so snímačom teploty, snímačom rýchlosti otáčania a snímačom valivého odporu v kontinuálnom dopravnom systéme alebo meracom systéme pre digitálnu transformáciu. Merací člen so snímačom teploty, snímačom rýchlosti otáčania a snímačom valivého odporu diagnostikuje zmenu teploty, zmenu rýchlosti otáčania a zmenu valivého odporu vzhľadom na predpísané dovolené hodnoty. Údaje zo snímačov sa v analógovo-digitálnom prevodníku transformujú do digitálnej formy a pomocou programovateľnej platformy – PLC dochádza k ich ďalšiemu spracovaniu v notebooku s riadiacim softvérom, ktorý následne reaguje riadiacim príkazom pre servopohon dopravného pásu. Na základe týchto zmien je následne potrebné odstrániť príčinu zahrievania, poklesu rýchlosti otáčania alebo nárastu valivého odporu meracieho člena, aby nedochádzalo k opotrebovaniu pohyblivých valčekov a dopravného pásu, resp. v hraničnom prípade k narušeniu prevádzky kontinuálneho dopravného systému a meracieho systému pre digitálnu transformáciu.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Na obr. 1 je znázornená zostava kontinuálneho dopravného a meracieho systému s inteligentným valčekom pre digitálnu transformáciu s jednotlivými pozíciami.

5

Príklady uskutočnenia

- 10 Inteligentný valček kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu sa vyznačuje tým, že dopravný pás 1 je v priamom kontakte s inteligentným valčekom 2 so snímačom teploty, snímačom rýchlosti otáčania a snímačom valivého odporu. Inteligentný valček 2 so snímačom teploty, snímačom rýchlosti otáčania a snímačom valivého odporu je bezdrôtovo pripojený k analógovo-digitálnemu prevodníku 3, ktorý je pripojený k programovateľnej platforme – PLC 4. Programovateľná platforma – PLC 4 je pevne pripojená k notebooku 5 s riadiacim softvérom. Notebook 5 s riadiacim softvérom je prepojený s rotačným servopohonom 6 dopravného pásu, pričom rotačný servopohon 6 dopravného pásu poháňa dopravný pás 1.
- 15

Priemyselná využiteľnosť

- 20 Inteligentný valček kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu je určený na online monitoring prevádzky kontinuálneho dopravného a meracieho systému so šírkou pásu do 2 500 mm, pevnosťou dopravného pásu $\sigma_t = 3\,400 \text{ N.mm}^{-1}$ a snímaním veľkosti napínacích síl do 50 kN pri ťažbe, preprave a spracovaní nerastných surovín v stavebnom a banskom priemysle.

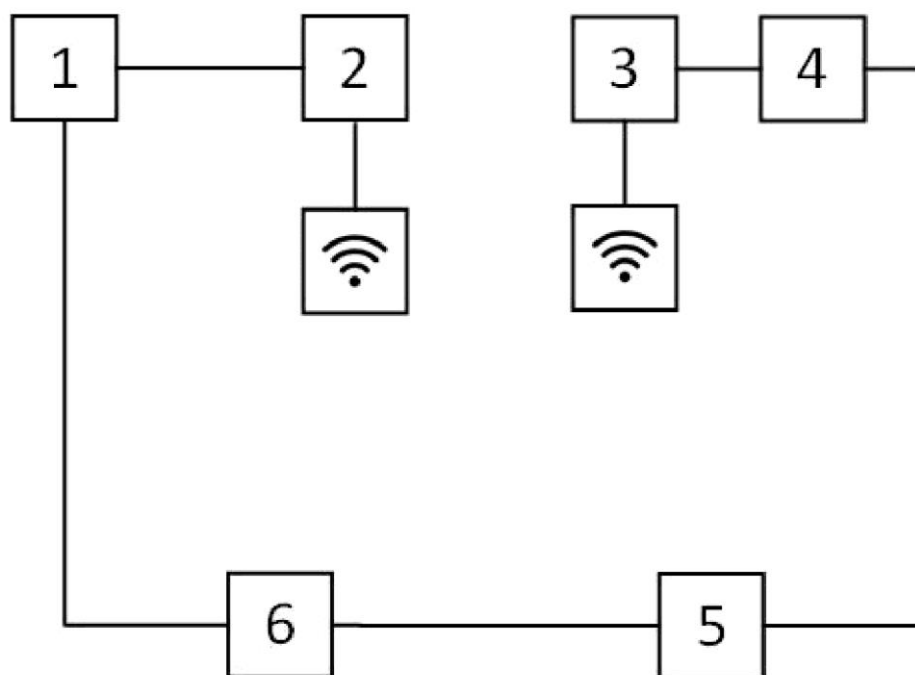
Zoznam vzťahových značiek

- 1 dopravný pás
- 2 inteligentný valček so snímačom teploty, snímačom rýchlosti otáčania a snímačom valivého odporu
- 5 3 analógovo-digitálny prevodník
- 4 programovateľná platforma – PLC
- 5 notebook s riadiacim softvérom
- 6 rotačný servopohon dopravného pásu

N Á R O K Y N A O C H R A N U

- 5 Inteligentný valček kontinuálneho dopravného a meracieho systému pre digitálnu transformáciu, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m , ž e** dopravný pás (1) je v priamom kontakte s inteligentným valčekom (2) obsahujúcim snímač teploty, snímač rýchlosti otáčania a snímač valivého odporu, ktorý je bezdrôtovo pripojený k analógovo-digitálnemu prevodníku (3), ktorý je pripojený k programovateľnej platforme – PLC (4), pričom programovateľná platforma – PLC (4) je pripojená k notebooku (5) s riadiacim softvérom, ktorý je prepojený s rotačným servopohonom (6) dopravného pásu na poháňanie dopravného pásu (1).

1 výkres



Obr. 1

Koniec dokumentu