

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

**2003 - 2557**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.03.2002**  
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **30.03.2001**  
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/010673**  
(33) Země priority: **FI**  
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.12.2003**  
(Věstník č. 12/2003)  
(86) PCT číslo: **PCT/FI02/00197**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/080043**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**G 06 F 17/40**  
**B 02 C 4/00**

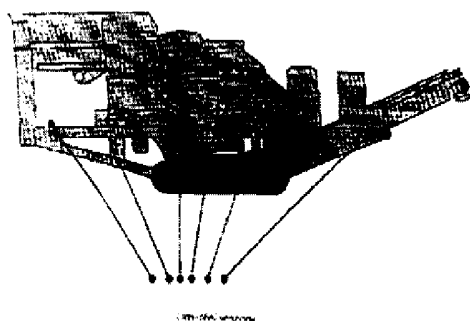
(71) Přihlašovatel:  
METSU MINERALS (TAMPERE) OY, Tampere, FI;

(72) Původce:  
Satola Esa Pekka, Tampere, FI;

(74) Zástupce:  
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,  
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:  
**Systém pro sběr informací**

(57) Anotace:  
V tomto způsobu jsou sbírány provozní informace ze zpracovací jednotky nerostného materiálu, informace jsou zpracovány a jsou prezentovány v podobě vhodné pro optimalizaci použití při vývojových pracích a zařízení, nebo pro služby přidané hodnoty pro zákazníka. Sebrané a/nebo předzpracovaná data mohou být dále přenesena rádiem, např. použitím celulární telefonní sítě a data z početných drticích jednotek mohou být sbírána v centralizovaném serveru. Data o provozu jsou získávána měřením zatížení jednotky např. tenzometry nebo snímači zrychlení. Předmětem tohoto řešení je také zpracovávající jednotka pro použití způsobu a systém, který obsahuje součásti nezbytné pro způsob.



**CZ 2003 - 2557 A3**

## System pro sběr informací

### Oblast techniky

Předmětem tohoto vynálezu je způsob sběru informací ze zpracovací jednotky nerostného materiálu, využitelný pro vývojovou práci, optimalizace činnosti nebo poskytování služeb s přidanou hodnotou pro zákazníka a zpracovací jednotka vybavená zařízením pro sběr informací. Vynález se také týká systému včetně uvedených jednotek, ve kterém je způsob podle vynálezu použit.

### Dosavadní stav techniky

Sběr různých typů informací byl usnadněn rozvojem digitální techniky. V důsledku vzrůstu kapacity hromadných pamětí a výpočetní účinnosti, mohou být jednotlivá měření výhodně ukládána ve velkých počtech a zpracovávána mikroprocesory průběžně nebo po shromáždění. V závislosti na způsobu analýzy může být množství takto produkovaných dat použito k vytvoření mnoha odlišných koeficientů, křivek nebo zpráv reprezentujících příslušnou monitorovanou událost.

Při manipulaci s nerostnými materiály je také přirozeně žádoucí optimalizovat využití času a kapacit zařízení. Může tedy být užitečné monitorovat provozní hodnoty během činnosti a sbírat informace pro analýzu.

### Podstata vynálezu

Ve způsobu podle vynálezu, definovaném v nároku 1, jsou shromažďovány provozní informace ze zpracovací jednotky nerostného materiálu, informace jsou zpracovány a jsou prezentovány v podobě vhodné pro optimalizaci využití, při vývojové práci na zařízení nebo pro služby s přidanou hodnotou pro zákazníka. Předmětem tohoto vynálezu je také zpracující

jednotka podle nároku 6 pro využití způsobu, stejně jako systém podle nároku 11.

Zpracovací jednotka nerostného materiálu v této souvislosti je jednotka, jejíž úlohou je další rafinace nerostného materiálu, jako je lomový kámen (odštěllový kámen), štěrk, drcený kámen, beton a jiné na kameni založené materiály, například tříděním nebo drcením. Zařízení v tomto případě obsahuje alespoň jeden drtič nebo síto. Drticí jednotka v této souvislosti je sestava zařízení, namontovaná v rámu, která obsahuje alespoň drtič, zdroj energie, převodové ústrojí a případně podávací ústrojí a prostředky pro dopravu drceného kamenného materiálu z jednotky. Jednotka může obsahovat třídící zařízení jako jsou sítové nebo roštové jednotky pro oddělování různých frakcí produktu. Drtič může být, například, kuželový drtič, oběžný drtič, čelistový drtič nebo nárazový drtič. Drticí jednotka může být trvale upevněná nebo mobilní, tj. opatřená housenkovými pásy.

Třídící jednotka může být, například, předtřídící jednotka vybavená roštem pro třídění hrubého materiálu, nebo třídící jednotka s látkovým sítem pro další rafinaci.

Činnost zpracovací jednotky nerostného materiálu může být monitorována sběrem informací z, například, provozního stavu jejích součástí, pohybů, vzdálenosti mezi součástmi, tvarových změn v zařízení, zrychlení a rychlostí nastávajících v zařízení, akustických emisí, tvaru ložisek, výkonu zdroje energie a umístění a polohy jednotky.

Informace z čidel jsou s výhodou sbírány s vysokou frekvencí a sebraná data jsou ukládána a/nebo místně předzpracována ve zpracovací jednotce nebo v přístroji s ní spojeném, před tím než jsou předána do serveru nebo jiného

podobného zařízení vně zpracovací jednotky, ve kterém jsou data z jedné nebo více zpracovacích jednotek sbírána.

Sebraná a/nebo předzpracovaná data mohou být přenesena dále rádiem, s výhodou s použitím celulárních nebo satelitních telefonních sítí.

Sběr informací je prováděn známým způsobem s použitím snímačů spojených se vstupními a výstupními (I/O) jednotkami podle požadavku, přičemž tyto jednotky transformují informace ze snímačů do podoby požadované jednotkou pro sběr a zpracování informací. Početné I/O jednotky a snímače vhodné pro tento účel jsou k dispozici na trhu k výběru odborníkem v oboru. Použitelné snímače jsou tenzometry, tlaková čidla, snímače zrychlení, snímače rychlosti otáčení, snímače akustických emisí, snímače sklonu, výkonové transformátory, ultrazvukové sondy a teplotní snímače.

Tenzometry mohou být použity pro měření např. tvarových změn v rámu jednotky, data mohou být sbírána po dlouhá údobí a tato data mohou být použita k vytvoření zátěžového spektra.

Snímače zrychlení mohou být použity např. k monitorování situací, kdy kamenný materiál je přiváděn do zpracovací jednotky lopatovým nakladačem. Účinky okamžitého nárazového zatížení během přívodu materiálu mohou být monitorovány ve vztahu k jedné, dvěma nebo třem osám a vzdálenost mezi spodkem podavače a rámem zpracovací jednotky může být měřena s použitím ultrazvukové jednotky. Snímače sklonu mohou být použity pro měření úhlů sklonu jednotky. Uživatelský zátěžový koeficient může být vypočítán na základě výsledků, přičemž tento koeficient představuje zatížení zpracovací jednotky v důsledku uživatelovy aktivity.

Dále mohou být monitorovány provozní podmínky kluzných ložisek v drticí jednotce způsobem popsáním ve finské

patentové přihlášce 20010599. Např. měření třecích sil prováděné tenzometry poskytuje informaci o stupni opotřebení ložiska a může být naplánován program preventivní údržby.

#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je podrobně popsán v následujícím textu, s použitím drtící jednotky kamene jako příkladu, s použitím odkazů na přiložené výkresy, na kterých:

obr. 1 znázorňuje bokorys pohyblivé drtící jednotky, jejíž podávací a drtící části jsou znázorněny v řezu,

obr. 2 znázorňuje provedení podle vynálezu pro monitorování zatížení podavače,

obr. 3 znázorňuje příklad informací sebraných snímači podle obr. 2,

obr. 4 a 5 znázorňují využití vynálezu pro nepřetržité monitorování zatížení rámu drtiče, stejně jako předzpracování měřených dat.

#### Příklady provedení vynálezu

Drtící jednotka kamene, která je na obr. 1 znázorněna jako mobilní jednotka, obsahuje rám 1, podavač 2, čelistový drtič 3, zdroj energie 4 a dopravník 5 rozdrčeného materiálu. Jemnozrnný materiál oddělený v podavači odchází příčným dopravníkem 6.

Obr. 2 znázorňuje umístění snímačů v podávací jednotce podle vynálezu. Zrychlení nastávající v podavači během vstupu materiálu jsou sledována snímačem 7 zrychlení. Vzdálenost mezi podavačem a rámem je měřena ultrazvukovým snímačem 8. Z této vzdálenosti může být odvozeno množství materiálu v podavači. Zrychlení ve směru z rámu během přívodu materiálu jsou

sledována snímačem 9 zrychlení, a zrychlení ve směru y rámu během přívodu materiálu jsou příslušně sledována snímačem 10 zrychlení. Úhly sklonu drticí jednotky ve směrech x a y jsou měřeny snímačem 11 sklonu.

I/O jednotky mohou obsahovat zpracovací a paměťové prvky hlášení ze snímačů a prvky pro přenos dat.

Hlášení ze snímačů jsou transformována v I/O jednotce do digitální podoby způsobem známým odborníkům v oboru a přenášena rádiem nebo kabelem do jednotky pro sběr a zpracování dat umístěné v bezprostřední blízkosti drticí jednotky.

Obr. 3 znázorňuje příklad, jak může být veličina popisující zatížení podavače odvozena ze snímačových dat v souladu s obr. 2. Je sčítán počet překročení určených mezí za jednotku času, toto číslo je váženo definovaným koeficientem a ze součtu těchto součinů se získá zátěžový index. Z této vypočítané veličiny může být také získán časový integrál.

Příklad umístění tenzometrů na rámu drticí jednotky je znázorněn na obr. 4. Měření může být prováděno s frekvencí 1000 Hz. Obr. 5 znázorňuje strukturu systému. Zpráva se pohybuje ze snímačů 12 do A/D převodníku 13 a je po převodu přenášena do měřicí sběrnice 14. Měřicí sběrnice přenáší data do na mikroprocesoru založeného přístroje 15, který nepřetržitě zpracovává data způsobem známým odborníkům v oboru a přenáší předzpracovaná data do informační sběrné a zpracovací jednotky nebo přenáší data jako taková do informační sběrné a zpracovací jednotky. Na mikroprocesoru založený přístroj 15 může být uspořádán pro přenos dat z měřicí sběrnice přímo do informační sběrné a zpracovací jednotky, nebo pro provádění různých druhů předzpracování dat.

Tyto způsoby známé odborníkům v oboru jsou např. Rainflowův výpočet, výpočet Markovovy matice a výpočet výšky profilu. V případě, kdy jsou data přenášena z měřicí sběrnice přímo do informační sběrné a zpracovací jednotky, mohou být data podobně zpracována způsoby zde uvedenými. Přístroj 15 přenáší data v nastavitelných časových intervalech (například 10 s) datovou sběrnicí 16 do informačního sběrného prostředku, která sbírá, zpracovává a ukládá data z různých zdrojů.

Aplikace znázorněná na obr. 5 představuje příklad popisující přítomné tenzometrické měření, ale fyzické oddělení snímačů, převodníku, sběrnic a sběrné a zpracovací jednotky se může v systému podle vynálezu měnit. Na příklad některé nebo dokonce všechny dříve zmíněné součásti mohou být integrovány do tak zvaného inteligentního snímače.

Podobné nepřetržité měření může být aplikováno při monitorování jiných provozních součástí drticí jednotky, např. drtiče.

Přístroj pro sběr dat je přednostně vybaven přenosovými prostředky pro bezdrátový přenos dat, přednostně například mobilním telefonním vysílačem (GSM, GPRS, UMTS, Bluetooth nebo podobným), kterým může být zpracovaná nebo pakovaná informace přenesena do vzdáleného serveru. Přenos může být přirozeně uskutečněn prostřednictvím jiných běžných, s výhodou prostředků pro přenos dat po vedeních, jestliže tam nejsou vhodná spojení s fyzickými paměťovými prostředky. Data z početných dalších drticích jednotek mohou být pak sbírána v serveru nebo jiném podobném centralizovaném zařízení a dále zpracována. Zpracovací jednotky mohou být vybaveny satelitními lokalizačními prostředky nebo jinými lokalizačními a/nebo identifikačními prostředky.

Z informací sebraných a zpracovaných v serveru může být vybudována databáze a data mohou být využita na jedné straně uživateli zpracovací jednotky a na druhé straně vývojovými a marketingovými pracovníky a data mohou být poskytnuta zákazníkovi jako služba s přidanou hodnotou. Na základě čísel z kumulativních zátěžových dat, umístění dat o místě a účinnosti produkce, např. kWh/t, může být předpovídána potřeba výměny opotřeбенých součástí, a sestaveny rozpisy údržby.

## NOVÉ PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob sběru provozních dat z mechanického zařízení prostřednictvím informační sběrné a zpracovací jednotky, převodníků signálu, snímačů a analogových spojů a digitálních sběrnic je spojujících, **vyznačující se tím**, že měřicí informace je sbírána z jednotky pro zpracování nerostného materiálu, přičemž měřicí informace obsahuje alespoň jedno z následujícího: zátěžovou informaci, provozní stav součástí jednotky, pohyby, rychlosti, zrychlení, vzdálenost mezi součástmi, tvarové změny v zařízení, akustické emise, výkon zdroje energie, spotřebu energie, teploty a umístění a polohu jednotky.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sebrané informace obsahují polohu rámu jednotky, akcelerace rámu jednotky, akceleraci podavače a/nebo vzdálenost mezi rámem jednotky a podavačem.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že je měřeno ztížení podavače v jednotce pro zpracování nerostného materiálu.

4. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že je počítán počet dosažení definované meze alespoň jedné z měřených hodnot za jednotku času.

5. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že základ měřených hodnot, uživatelský zátěžový index je počítán podle vzorce:

$$(a*K + b*J + c*L + d*M + e*N + f*P)/t$$

kde



- K je počet případů, kdy sklon jednotky v prvním směru dosáhl nastavené meze během nastaveného časového intervalu,
- J je počet případů, kdy sklon jednotky v druhém směru dosáhl nastavené meze během nastaveného časového intervalu,
- L je počet případů, kdy zrychlení podavače v jakémkoliv směru dosáhlo nastavené meze během nastaveného časového intervalu,
- M je počet případů, kdy zrychlení rámu jednotky v prvním směru dosáhlo nastavené meze během nastaveného časového intervalu,
- N je počet případů, kdy zrychlení rámu jednotky v druhém směru dosáhlo nastavené meze během nastaveného časového intervalu,
- P je počet případů kdy vzdálenost mezi rámem jednotky a podavačem dosáhla nastavené meze během nastaveného časového intervalu,
- t je nastavený časový interval,
- váhové činitele a, b, c, d, e a f jsou odděleně definované koeficienty.

6. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že měřicí informace je zpracovávána s použitím jednotky obsahující paměť a zpracovací kapacitu a umístěné v jednotce pro zpracování nerostného materiálu, nebo která je ve spojení s jednotkou pro zpracování nerostného materiálu, před tím, než jsou informace přeneseny do prostředků pro ukládání



dat a/nebo jejich zpracování umístěných vně k jednotce pro zpracování nerostného materiálu.

7. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že přenos do vnějších prostředků pro sběr a zpracování dat je uskutečňován pomocí telefonní sítě, sítě mobilních telefonů nebo satelitní telefonní sítě.

8. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že sebrané informace jsou používány pro předpovídání potřeby nahrazení opotřebovaných součástí a/nebo sestavení rozpisů údržby.

9. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že sebrané informace jsou poskytnuty zákazníkovi jako služba přidané hodnoty uspořádané tak, aby pomáhaly v optimalizaci provozu.

10. Jednotka pro zpracování nerostného materiálu, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jeden snímač pro měření alespoň jednoho fyzikálního parametru z jednotky, přičemž uvedený parametr se týká zátěžové informace, provozního stavu součástí jednotky, pohybů, rychlostí, zrychlení, vzdáleností mezi součástmi, tvarových změn v zařízení, akustických emisí, výkonu zdroje energie, spotřeby energie, teplot a umístění a poloh jednotky; prostředky pro přenos snímačových signálů a jejich převod do digitální podoby, prostředky pro přenos a zpracování digitálních signálů a prostředky pro ukládání zpracovaných informací a jejich přenos ven z jednotky.

11. Jednotka pro zpracování nerostného materiálu podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že snímače jsou snímače zrychlení, tenzometry, tlakové snímače, snímače rychlosti otáčení, výkonové převodníky, ultrazvukové snímače nebo teplotní snímače.

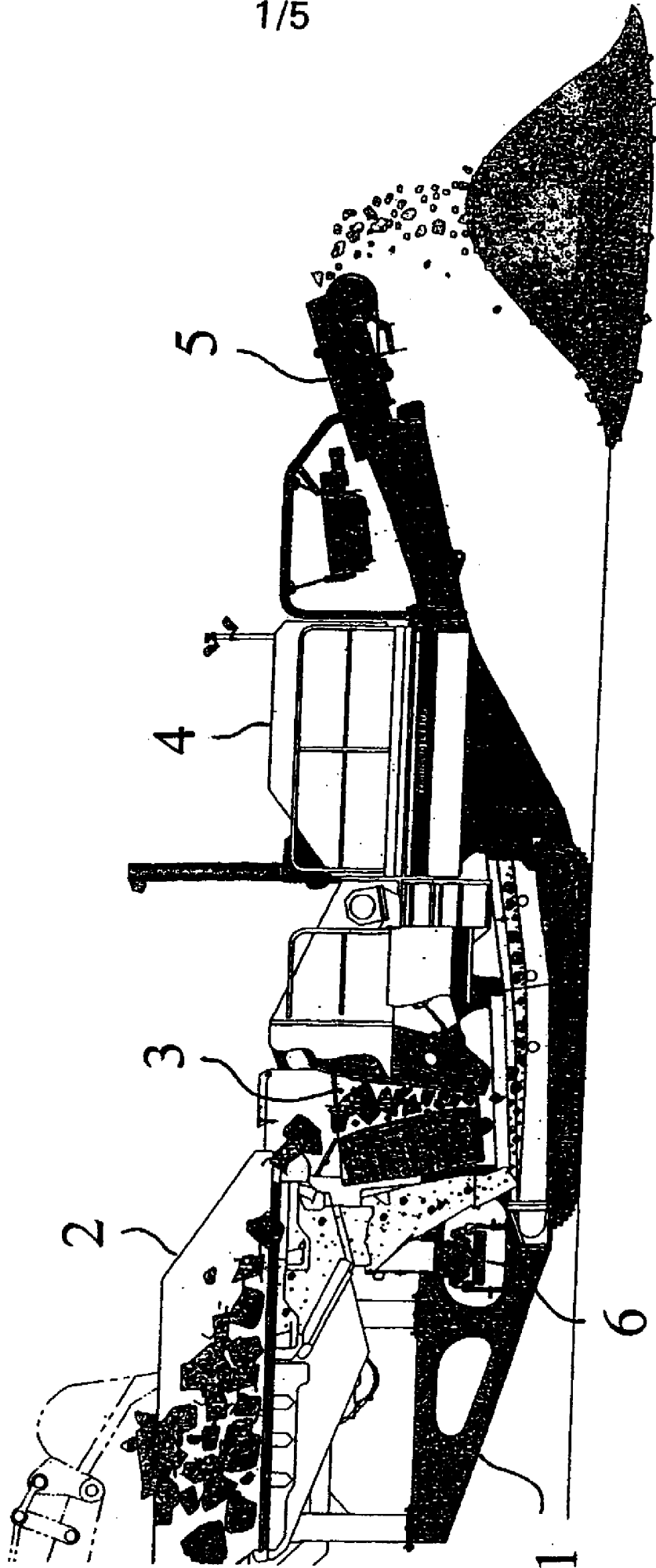


12. Jednotka pro zpracování nerostného materiálu podle nároku 10 nebo 11, **vyznačující se tím**, že zpracovávaná informace je přenášena vně jednotky s použitím bezdrátového datového přenosu.

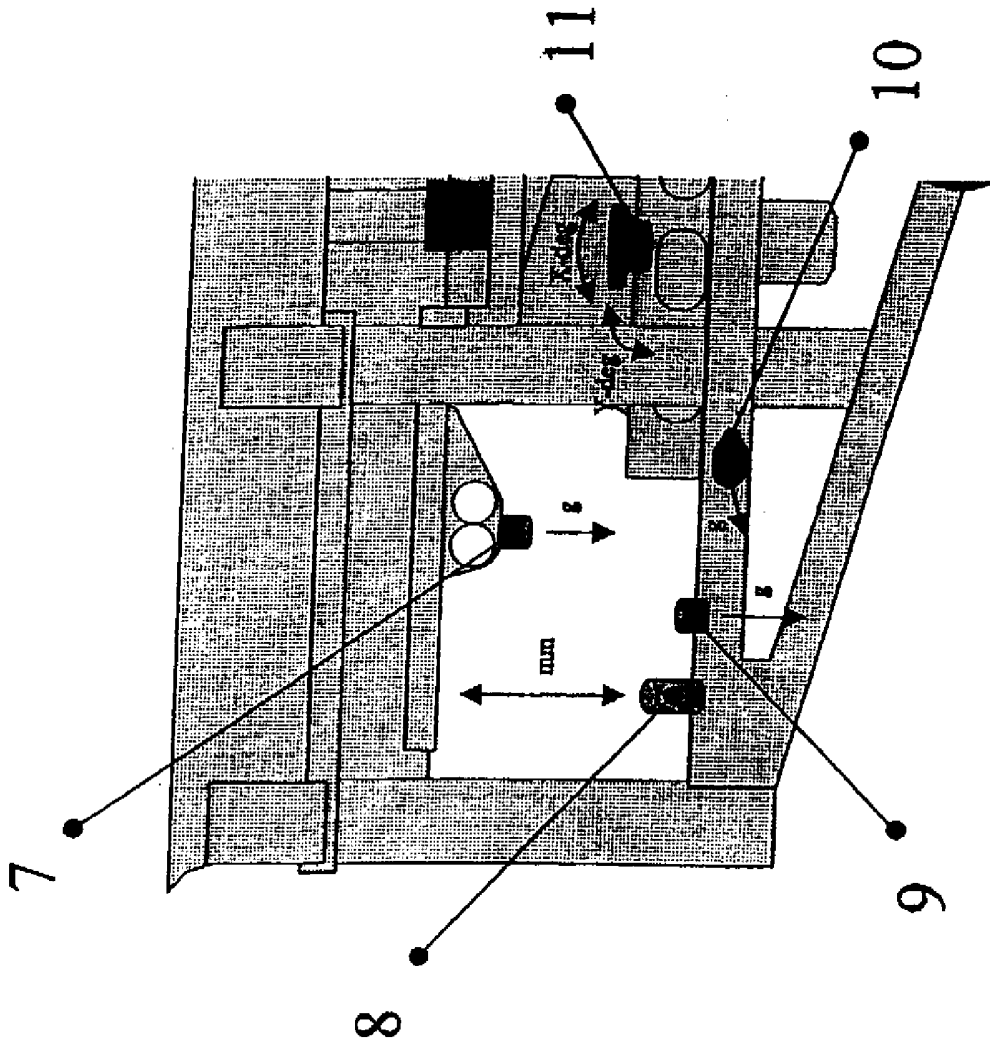
13. Jednotka pro zpracování nerostného materiálu podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že přenos dat je prováděn celulárním telefonem nebo satelitním telefonním spojením.

14. Jednotka pro zpracování nerostného materiálu podle kteréhokoliv z nároků 10 až 13, **vyznačující se tím**, že přidavně obsahuje satelitní lokalizační prostředek.

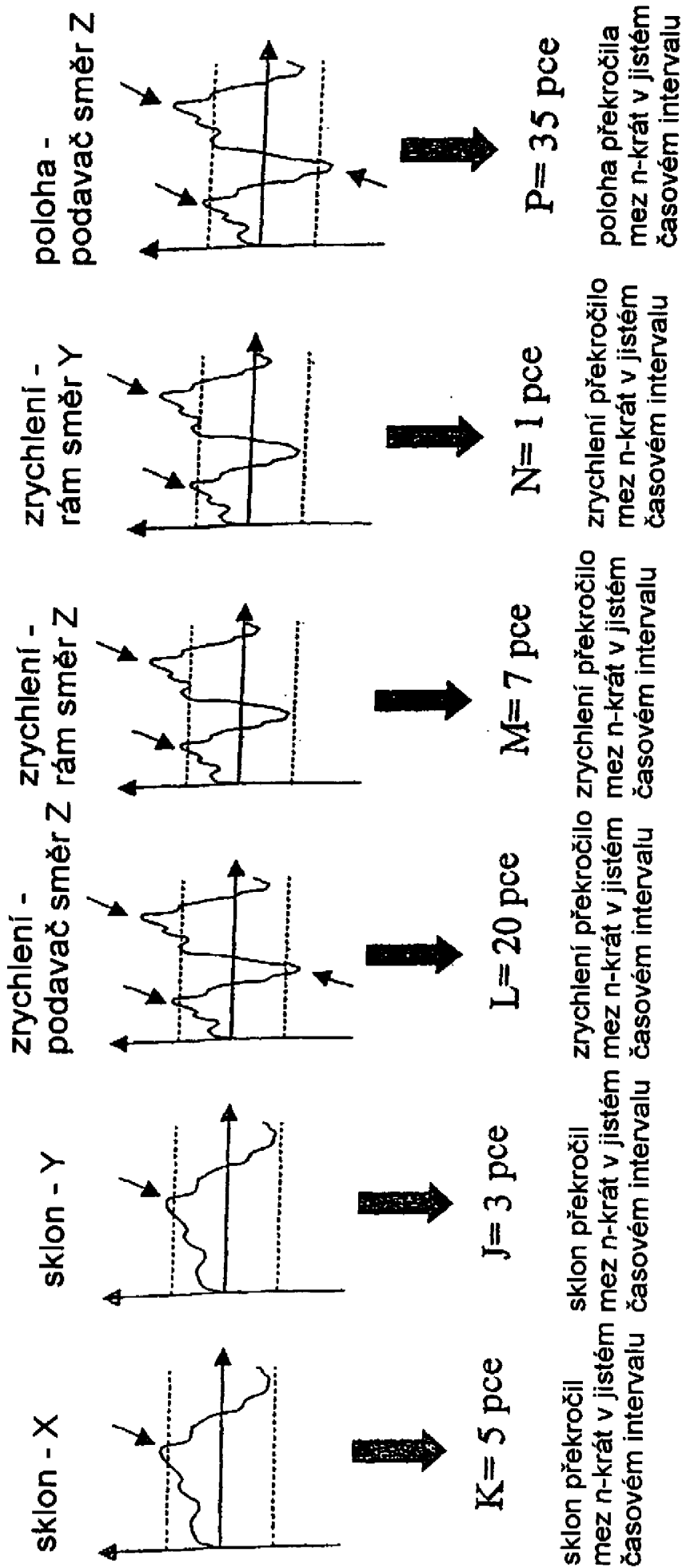
15. Systém pro sběr a zpracování provozních informací, **vyznačující se tím**, že je použit způsob podle nároku 1, a systém obsahuje alespoň jednu zpracovací jednotku, prostředky pro ukládání a zpracování informací umístěné vně zpracovací jednotky v souladu s nárokem 10.



obr. 1

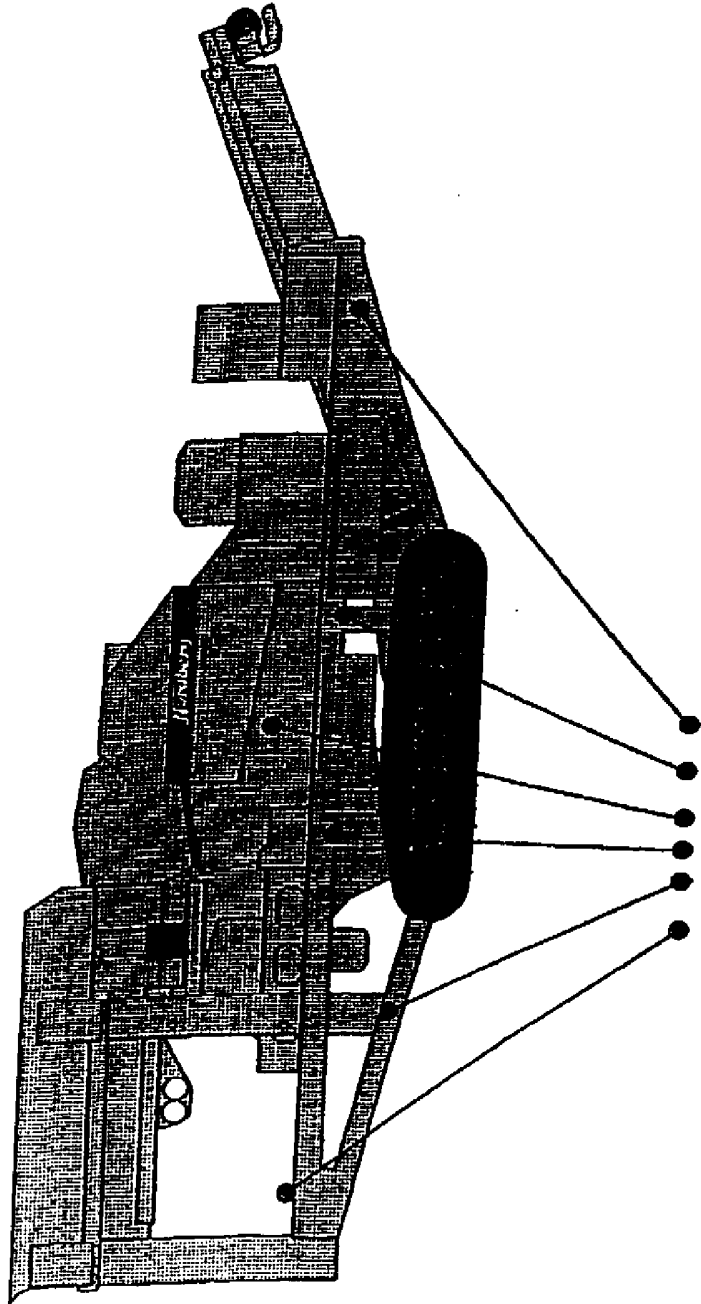


obr. 2



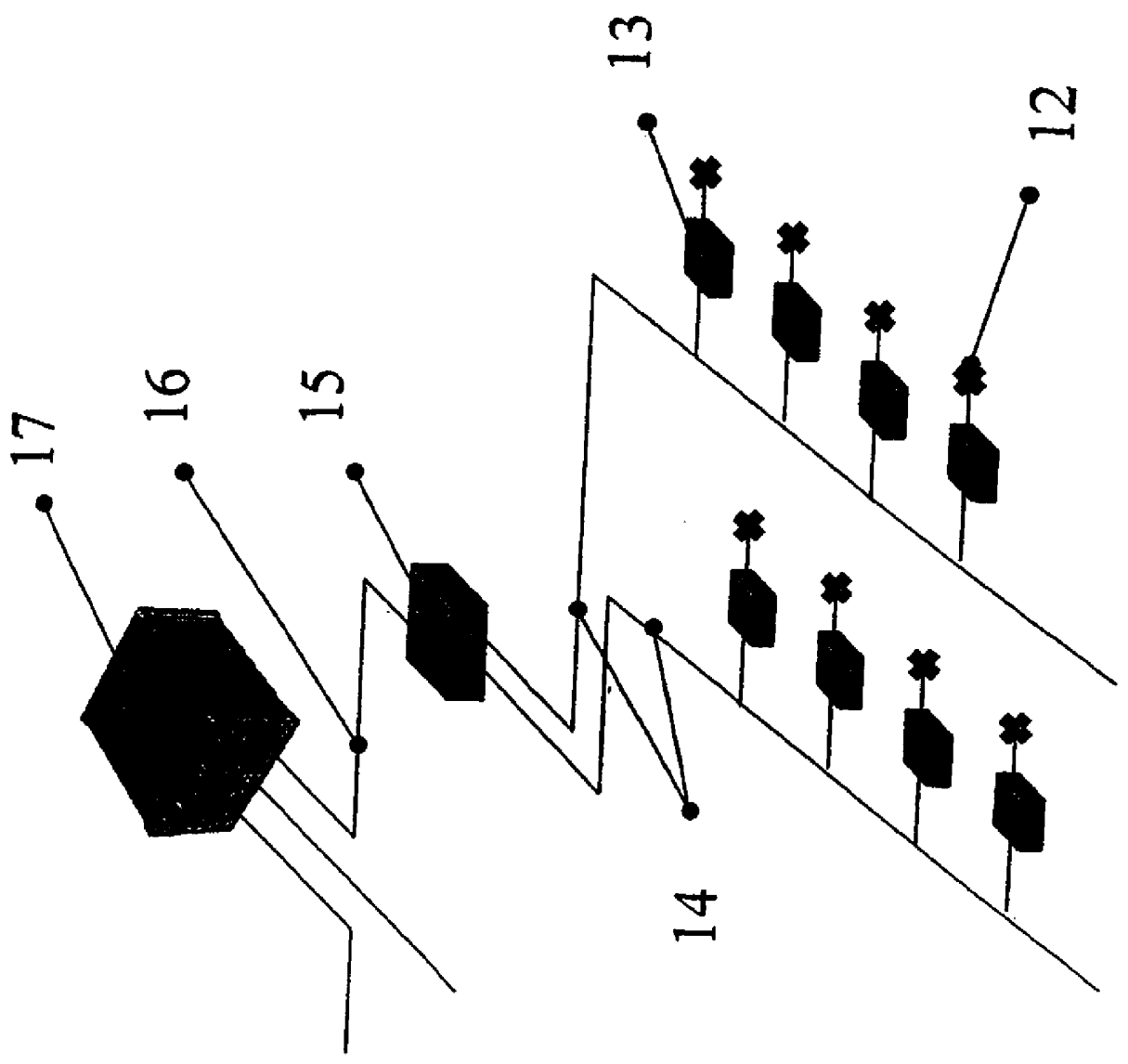
uživatelský zátěžový index =  $(a*K+b*J+c*L+d*M+e*N+f*P)/t$

obr. 3



umístění  
snímačů

obr. 4



obr. 5